

Aufgabenblatt 5
Modellierung mit EPK und Petri Netze

Sokyruk Yeva
Universität Wien
VU Modellierung SS25
8.06.2025

Aufgabe 1

Grundlagen Petri-Netze

1-a.

1. Ein Petri-Netz ist eine formale Sprache, die man für Beschreibung und Untersuchung von nebenläufigen Prozessen verwendet.

2. Petri-Netze bestehen aus vier Teilen:

- einer nicht leeren endlichen Menge von Plätzen/Stellen S , die die passive Komponente modellieren;
- einer nicht leeren endlichen Menge von Transitionen/Flussrelationen T , die die aktive Komponente modellieren;
- einer nicht leeren endlichen Menge von Kanten F , die Plätze und Transaktionen miteinander durch gerichtete Sequenzflüssen verbinden;
- und Marken/Tokens M_i , die die durch System bewegte Objekte repräsentieren.

Die formale Definition wird in der gebräuchlichen Form zusätzlich mithilfe von Kapazität der Plätze K und Kantengewichte W definiert. Netzstruktur $N = (S, T, F, K, W, M_0)$.

Die Patterns von Petri-Netzen sind Verzweigungen und Zusammenführungen:

- Entscheidung (XOR);
- Vereinigung (XOR);
- Verzweigung (AND);
- Synchronisation (AND).

Verschiedene Abfolgen existieren dabei: Sequenz, Alternativen, Parallelität und Synchronisierung.

3. Formale Ausführungssemantik besteht aus drei Regeln:

- Eine Transition t ist schaltbar bei einer Markierung M : wenn $M(s) \geq w(s, t)$ für alle s in t für die gilt: t ist die Menge an eingehenden Plätzen von t ;

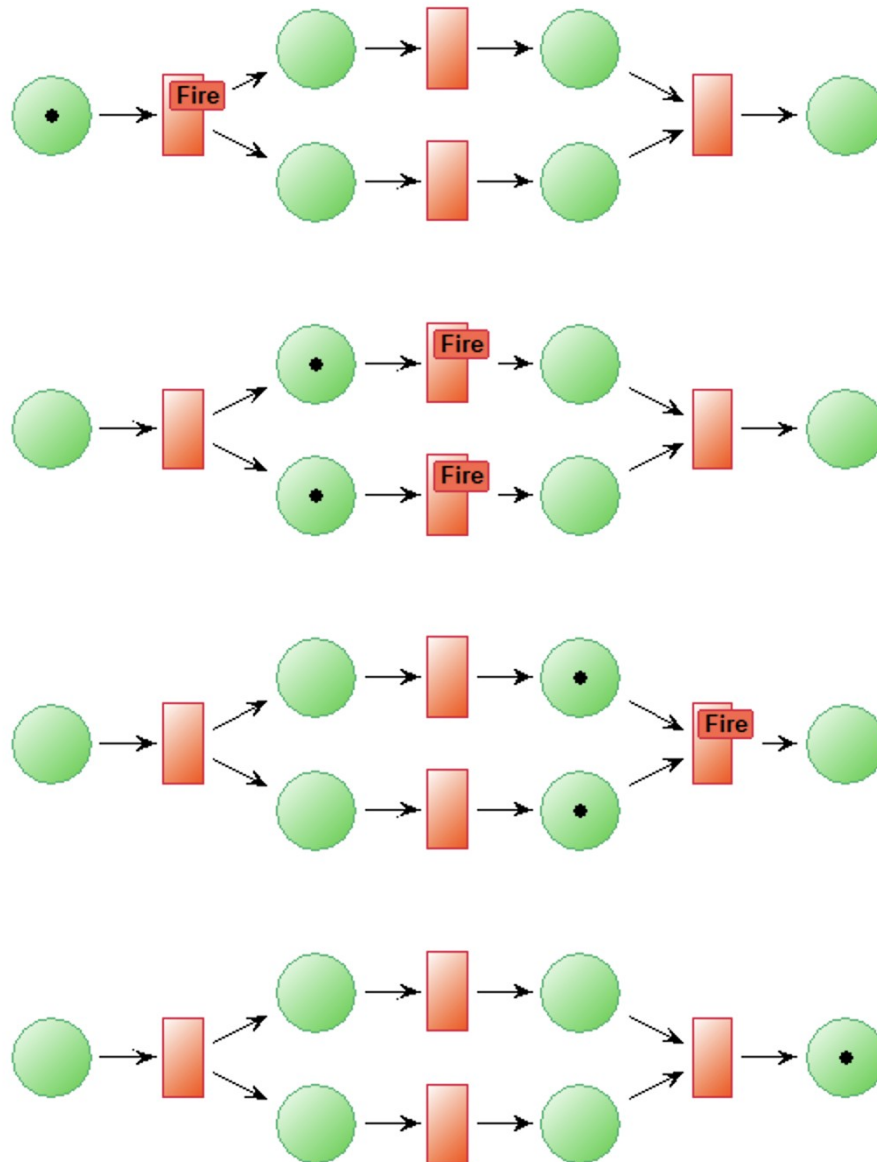
Dieser Regel wird im unter modellierten Petri-Netz erfüllt.

- Das Feuern von Transition t verursacht Verbrauch von $w(s, t)$ Token von jeder s in t : Hinzufügen von $w(t, s)$ Token zu jeder s in t , für die gilt: t ist die Menge ausgehender Plätze von t ;

Dieser Regel wird im unter modellierten Petri-Netz erfüllt.

- Eine schaltbare Transition wird oder wird nicht feuern.

Dieser Regel wird im unter modellierten Petri-Netz erfüllt.



4. High-level-Petri-Netze wurden entwickelt, um unterscheidbare Marken nutzen zu können, Zeitaspekte in Petri-Netzen zu modellieren und Performance-Analysen zu ermöglichen. Außerdem erlauben sie hierarchische Modellierungen, indem man Transitionen durch weitere Petri-Netze dargestellt kann und die Systeme auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen beschreiben.

2-a.

Petri-Netze werden zur Spezifikation und Analyse von Kommunikation, Synchronisation und Ressourcenzuweisung genutzt. Sie eignen sich besonders gut zur Darstellung komplexer Abläufe sowie zur Verifikation paralleler Prozesse – unter anderem durch ihre mathematische Fundierung. Ein typisches Einsatzgebiet ist die Prozesssteuerung in der Warenwirtschaft.

EPK (Ereignisgesteuerte Prozesskette) ist besonders geeignet zur übersichtlichen Darstellung von Prozessschritten in Geschäftsprozessen. Sie ist benutzerfreundlich und lässt sich gut für Management- und Analysezwecke einsetzen.

BPMN (Business Process Model and Notation) fokussiert sich ebenfalls auf Geschäftsprozesse (ähnlich wie EPK), bietet aber erweiterte Möglichkeiten durch eine Vielzahl von Elementtypen und Subtypen. In BPMN können Aktivitäten, Gateways, Nachrichtenflüsse und vieles mehr abgebildet werden, was detaillierte Modellierung erlaubt.

Ein Unterschied liegt in der Struktur: Während in EPK und Petri-Netzen eine strikte Abfolge von Ereignissen und Funktionen vorliegt, erlaubt BPMN eine flexiblere Darstellung mit verschiedenen Ereignistypen und Subprozessen. Dadurch ist BPMN besonders geeignet für die detaillierte Modellierung realer Geschäftsabläufe, während EPK einfache Abläufe abbildet und Petri-Netze auch abstrakte Konzepte mathematisch fundiert darstellen können.