



Discrete Event System Modelling and Simulation with Matlab/SimEvents

Chris Urbaniak

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Stochastische Prozesse und diskrete Simulation
Sommersemester 2017



Gliederung

- Einleitung
- Grundlagen
 - (Entity, Komponenten, System, Modell, Simulation)
- Modellbeschreibung
- (Kurzes) Vorstellen der Simulation
- Betrachtung zweier Simulationsdurchläufe
- Fazit zu SimEvents
- Anmerkungen
- Quellen
- Fragen



Einleitung SimEvents

- Erweiterung des Simulink Frameworks
- Benötigt Matlab als Umgebung
- Modellierung durch Blöcke und Pfade
- Die per Drag & Drop eingefügt werden

Grundlagen I

Entity

- Begriff aus SimEvents
- Bezeichnet Objekte von Interesse für Simulation
- Beispiele sind: Patienten, Besucher, Autos... je nach Modell unterschiedlich
- Werden unter SimEvents nicht graphisch dargestellt

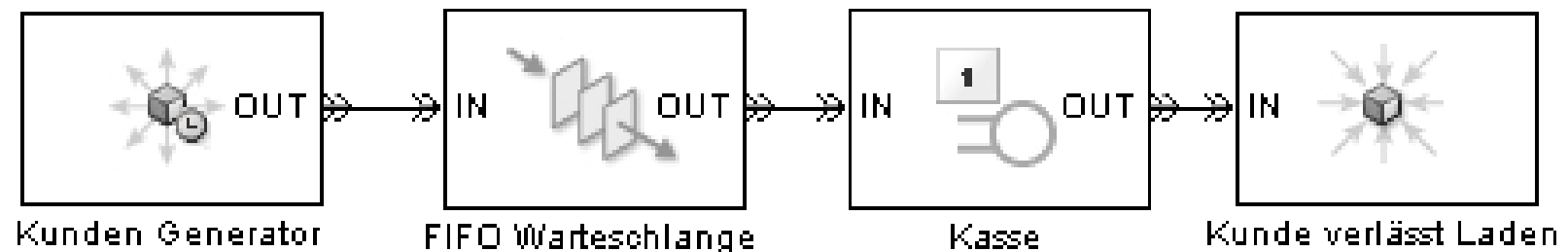
Grundlagen II

Komponenten von SimEvents

- Bezeichnung für Blöcke
- Wichtigste Blöcke sind
 - Generatoren
 - Queues
 - Server
- Werden graphisch dargestellt

Grundlagen II Zusatz

Beispiel





Grundlagen III

*„Menge von Komponenten, die in Beziehung stehen und interagieren (z.B. Biotop, Fabrik, Straßennetz mit Fahrzeugen, Sonnensystem mit Planeten)“**

*Norbert Th. Müller „Einführung in die ereignisgesteuerte Simulation“



Grundlagen IV

Modell, Modellierung, Simulation

- Modell: Vereinfachte Darstellung eines Systems
- Beinhaltet nur Kernkomponenten
- Modellierung: Entwicklung eines Modells
- Simulation: Experimente am Modell

Modellbeschreibung I

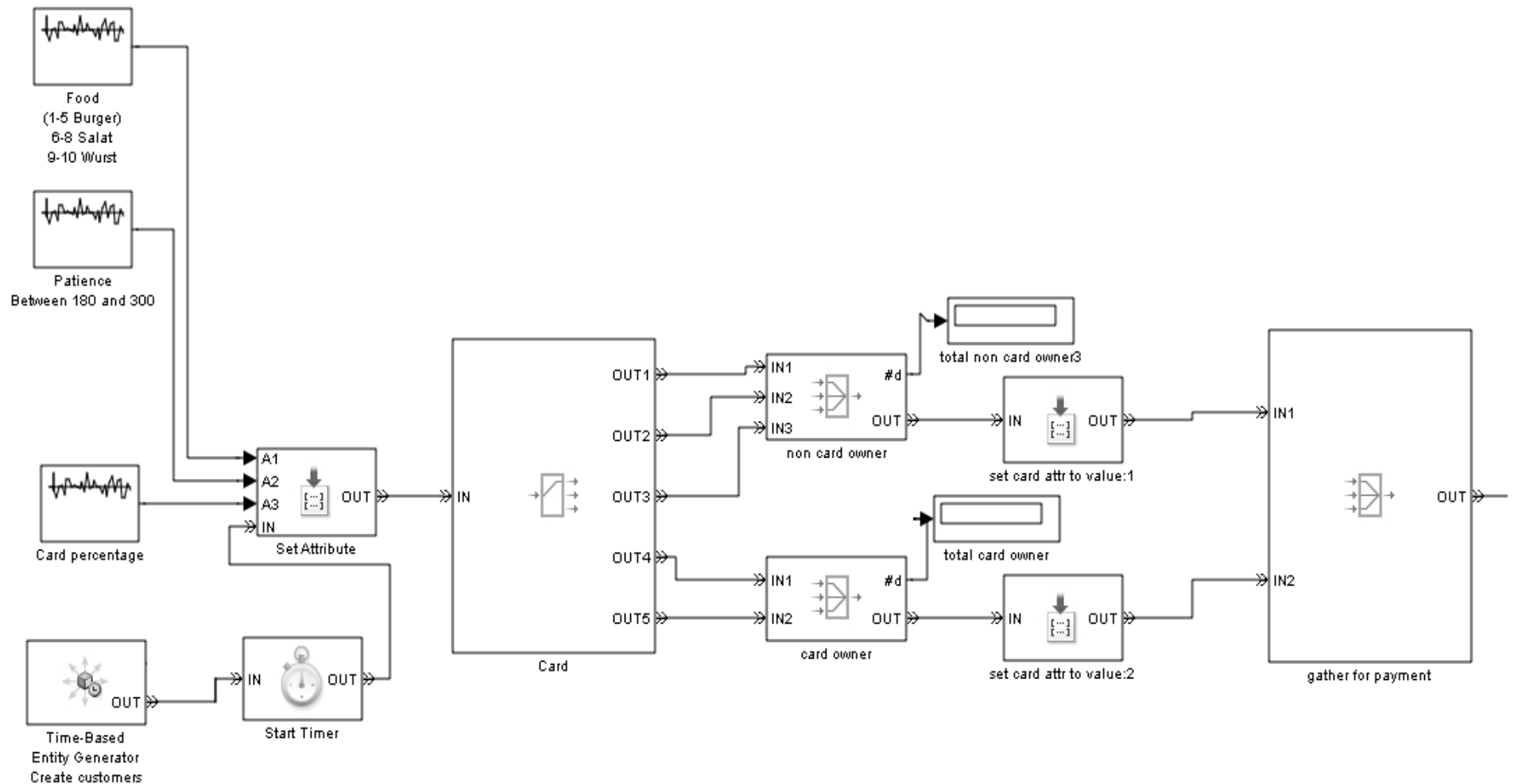
Mensamodell

- 3 Gerichte: Burger(50%), Salat(30%), Bockwurst(20%)
- Unterscheidung: Mit Karte, bar Zahlender
- Unterschiedliche Bedienzeiten für Bezahlung
10s Karte, 40s bar
- 3 Kassen: 1 für Karten, 2 für Barzahler
- Unterschiedliche Bedienzeiten für Essen: 45s Wurst, Burger; 60s Salat

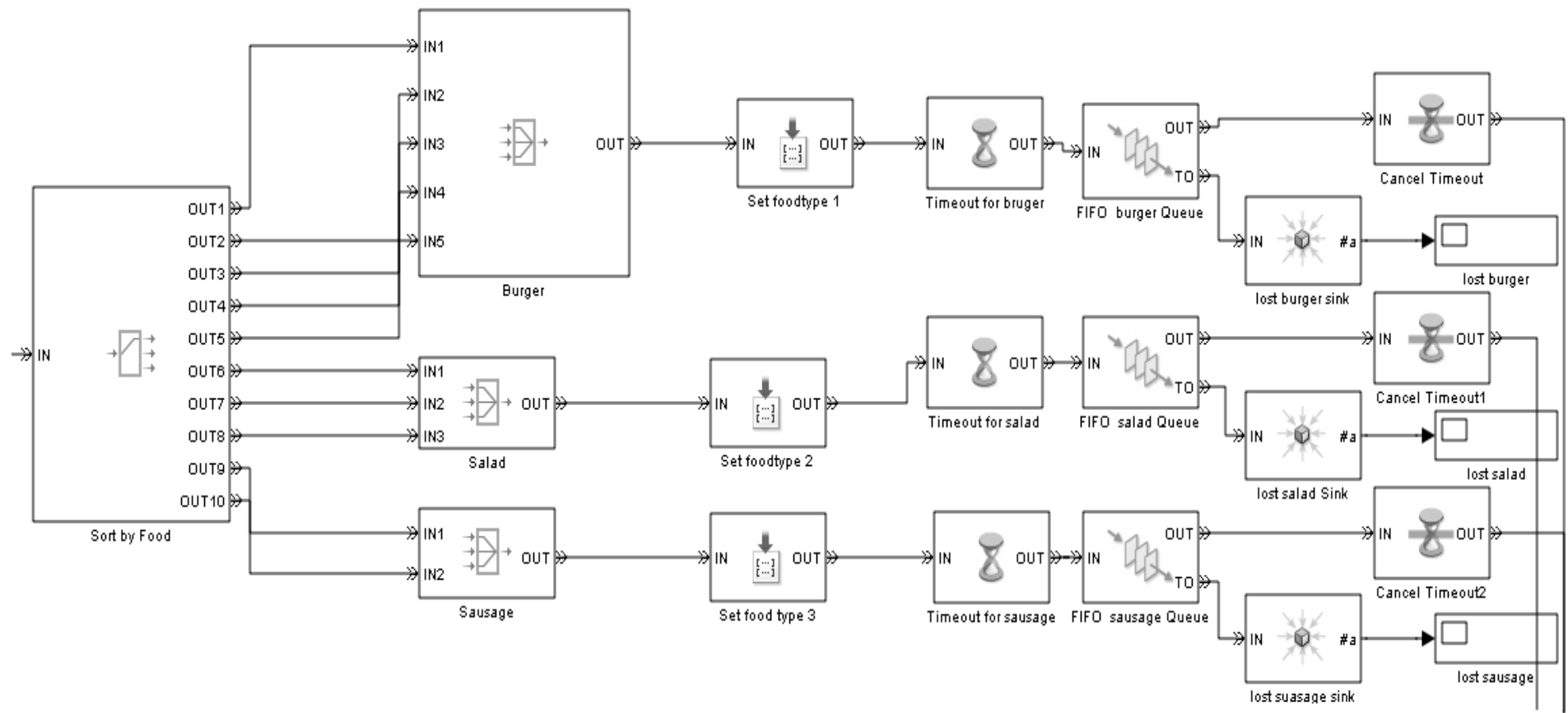
Modellbeschreibung II

- Öffnungsdauer 3h
- 200 Kunden pro Stunde
- Begrenzte Geduld 180s-300s
- Schlangen können beliebig lang sein
- Mensa nicht im Fassungsvermögen beschränkt
- Sekunde als Simulationseinheit

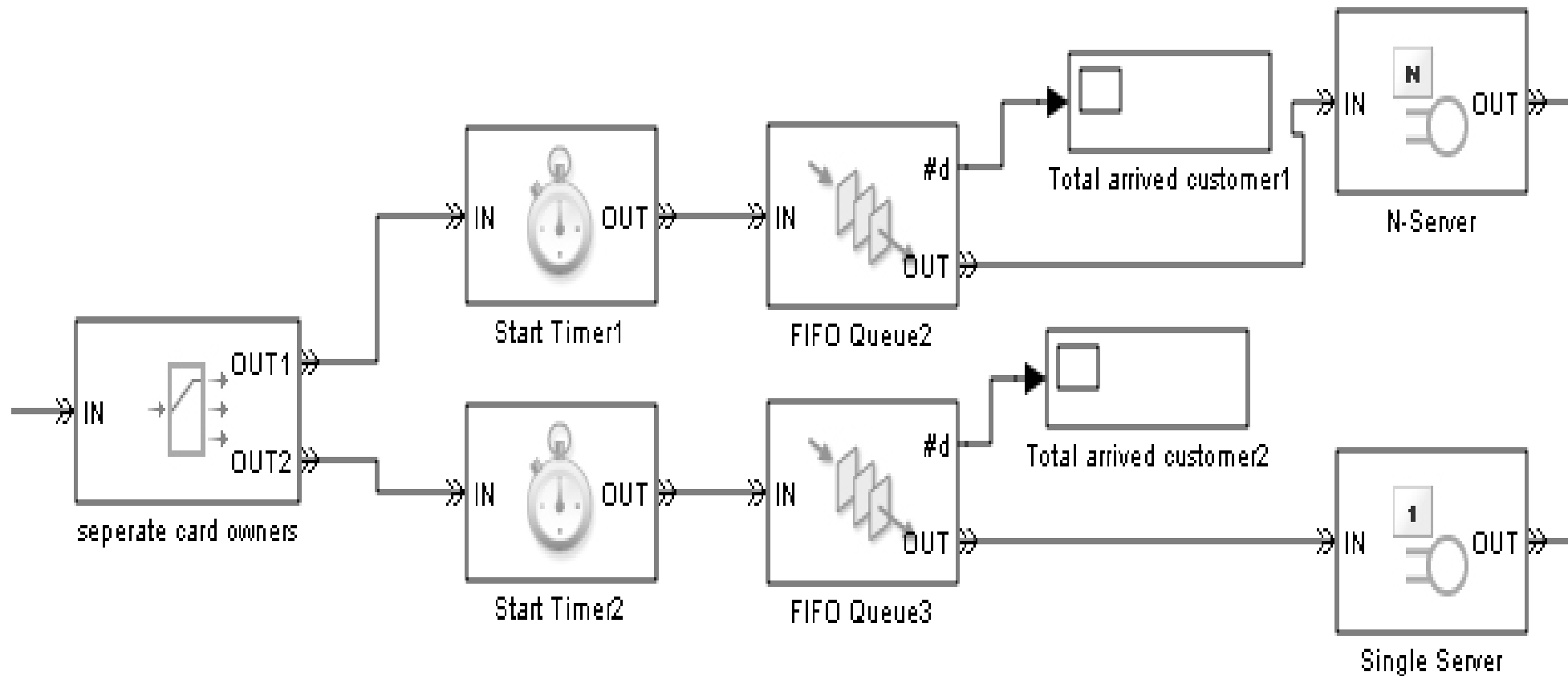
Auszug aus der SimEvents Implementation I



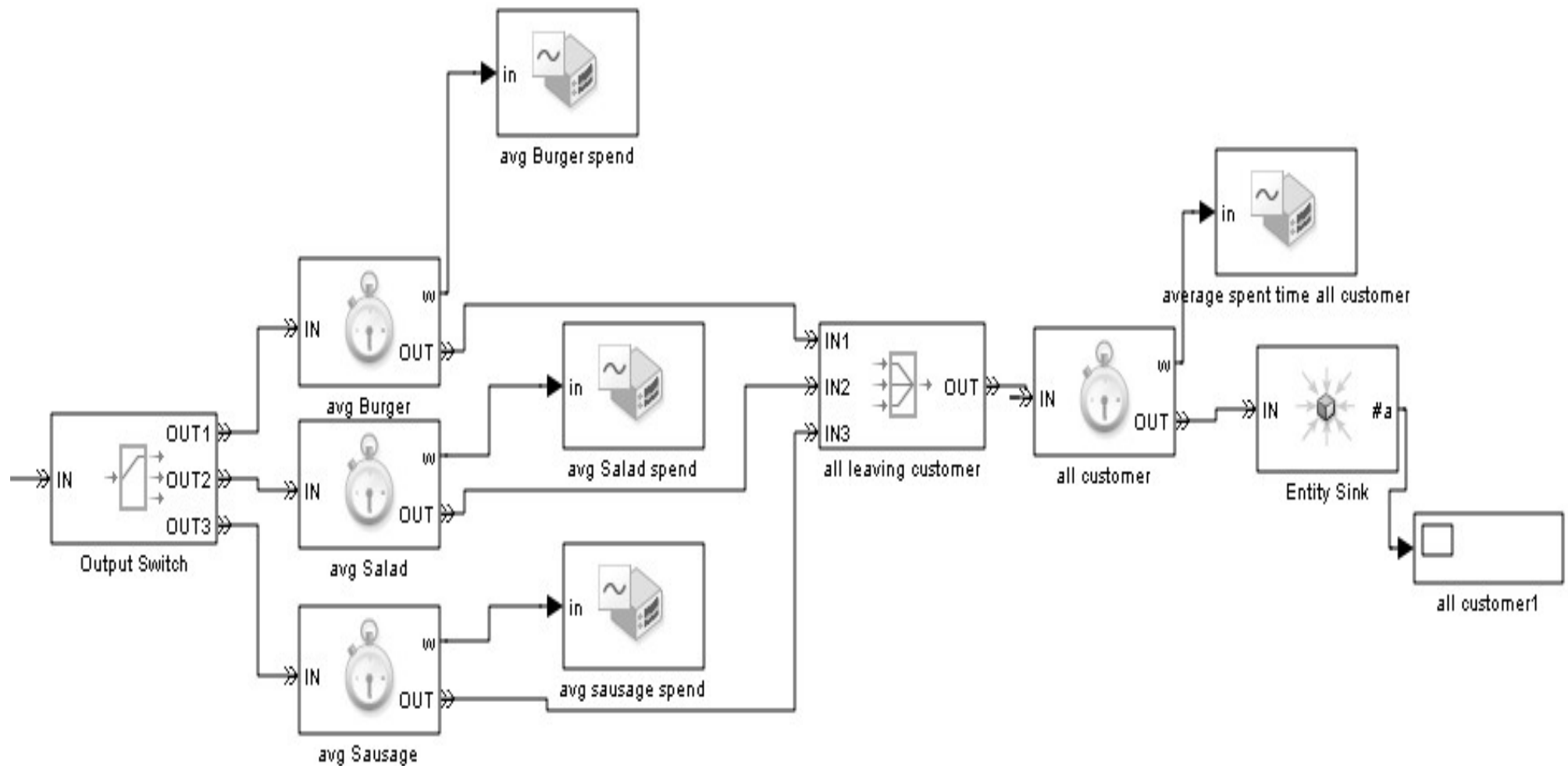
Auszug aus der SimEvents Implementation II



Auszug aus der SimEvents Implementation III



Auszug aus der SimEvents Implementation IV



1. Simulation

Durchlauf mit Standardparametern:

Wichtige Ergebnisse:

- 75 Kunden haben die Mensa verlassen
 - 67 Burger-, 8 Salat-Kunden
- Durchschnittliche Durchlaufzeit
 - Kartenbesitzer: 116,5 Sekunden
 - Nicht Kartenb.: 228,5 Sekunden

2. Simulation

- Betreiber der Mensa schließt Kartenkasse
- Karten und nicht Kartenbesitzer teilen sich zwei Kassen
- Wie ändert sich Durchlaufzeit der beiden Kundengruppen?

2. Simulation Ergebnisse & Auswertung

Durchlaufzeiten:

- Kunden mit Karte: 116,5s vorher 116,5s
- Kunden ohne Karte: 230s vorher 228,5s
- Die Durchlaufzeiten haben sich bei diesem Versuch für Kartenkunden nicht verändert.
→ Empfehlung dritte Kasse schließen

Fazit der Simulation

- Ergebnis ist gutes Beispiel für Erkenntnisgewinn (nicht intuitiv)

Achtung

- Modell sehr einfach gehalten
- Fraglich inwiefern Rückschlüsse möglich sind

SimEvents Fazit I

- Sehr mächtig → Matlab Routinen, Simulink Komponenten sind nutzbar
- Schneller Einstieg → Schnelle Resultate für simple Anwendungen
- Ausreichend kommentiert, viele mitgelieferte Demos
- Für Laien verständlicher als Code

SimEvents Fazit II

- Übersicht geht bei großer Anwendung verloren
- Teuer (7850€ für Privatperson*)

*

<https://de.mathworks.com/pricing-licensing.html?prodcode=ML&intendeduse=undefined>



Anmerkungen

- Simulink/SimEvents Version: 7.6 R2010b
- Matlab Version: 7.11.0.584 R2010b
- Betriebssystem: Windows XP Professional 32Bit, Service Pack 3

Quellen

1. „Matlab&SimEvents“ (SimEvents Getting Started Guide)
September 2015

2. Norbert Th. Müller

„Einführung in die ereignisgesteuerte Simulation“

Vorlesung im WS 2002/2003

Skript, Stand: 25. Oktober 2002

3. Matlab-Produktpreise. Letzter Zugriff am 02.07.2017

<https://de.mathworks.com/pricing-licensing.html?prodcode=ML&intendeduse=undefined>



Fragen?



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit