

„Quality of Service- Berechnungen“

Add-On zur bflow* Toolbox

Dokumentation für Benutzer

entwickelt an der Westsächsischen Hochschule Zwickau

Anfragen zur bflow* Toolbox und zu diesem Add-On sind willkommen an bflow@bflow.org. Softwareentwickler sind eingeladen, an der Entwicklung unserer freien Software mitzuwirken.

Mehr Informationen zur bflow* Toolbox gibt's auf <http://www.bflow.org>.

(1). Einleitung

In dieser Dokumentation finden Sie Informationen über die Installation und die Nutzung des Add-Ons. Dieses Add-On wurde erstellt, um Geschäftsprozess-Analysten bei Berechnungen zu unterstützen.

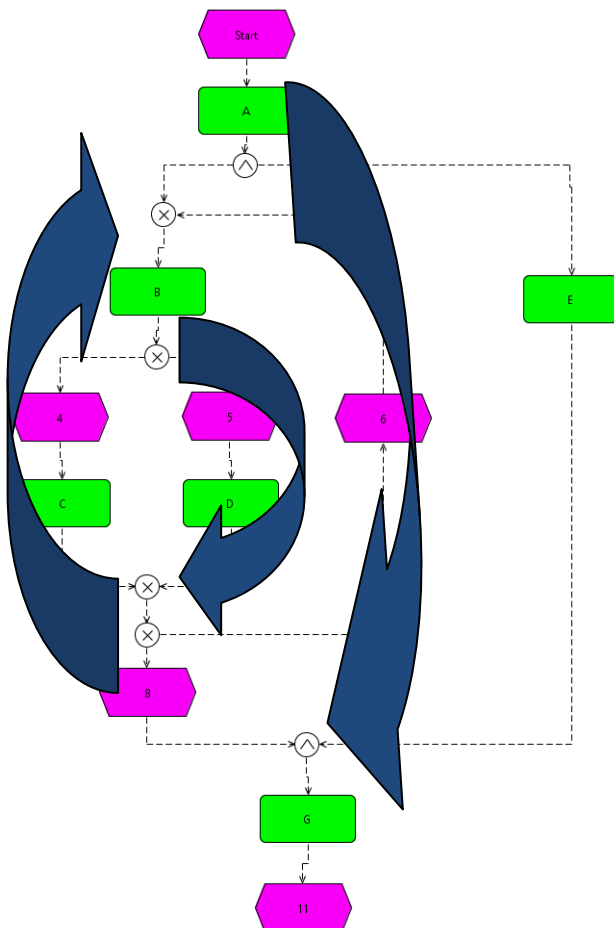
Dieses Add-On wurde für die Software „bflow* Toolbox“ (kurz: bflow) erstellt und läuft ab bflow*-Version 1.3.1. Wie auch die bflow* Toolbox ist das Add-On freie Software.

Allgemeine Informationen oder Hinweise zur Installation/Nutzung von bflow finden Sie unter www.bflow.org.

Das Add-On berechnet Kennzahlen zur Servicequalität eines Geschäftsprozesses. Derzeit sind die Kennzahlen Zeit, Kosten und Zuverlässigkeit implementiert.

Sind also Ausführungszeit, Kosten bzw. Zuverlässigkeit der einzelnen Funktionen und Wahrscheinlichkeiten für die Entscheidungen in der EPK bekannt, werden die entsprechenden Kennzahlen für den gesamten Geschäftsprozess berechnet.

(2) Voraussetzungen für den Einsatz des Add-Ons



Anforderung an die EPK

Um das QoS-Add-On zu nutzen, muss die EPK verschiedene Anforderungen erfüllen:

Die EPK muss genau ein Start- und genau ein Endereignis haben. Es dürfen in der EPK keine OR-Konnektoren vorkommen. Jedem AND- bzw. XOR-Split ist genau ein passender Join zugeordnet, d. h. die von AND bzw. XOR-Konnektoren gebildeten Kontrollblöcke sind „sauber verschachtelt“ (vgl. Bild links).

Bei der Durchführung der Berechnungen werden verschiedene Annahmen getroffen. Diese müssen von Geschäftsprozessen in der Praxis keinesfalls immer erfüllt sein. Prüfen Sie also vor der Anwendung des Add-Ons, ob die folgenden Annahmen für Ihren Prozess zutreffend sind:

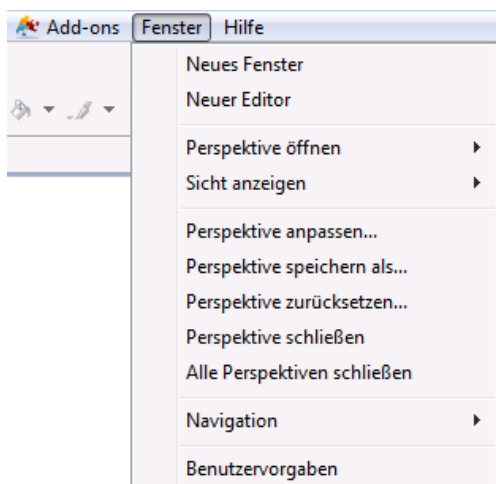
1. Kosten, Zeiten, Verfügbarkeit und Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen werden als bekannte, feste Größen angenommen.
2. An XOR-Splits im Modell können Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse angegeben werden. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Entscheidungen an den einzelnen XOR-Splits unabhängig voneinander sind.
3. Ein Rücksprung im Modell kann dazu führen, dass Teile des Prozesses wiederholt durchlaufen werden. Im Bild oben ist das etwa für den linken Teil der EPK der Fall. In diesem Fall wird angenommen, dass sich bei erneuter Durchführung von Funktionen deren Kosten und Zeiten nicht ändern.

Mehr zu den theoretischen Hintergründen der durchgeführten Berechnungen finden Sie in der im Abschnitt (5) angegebenen Literatur.

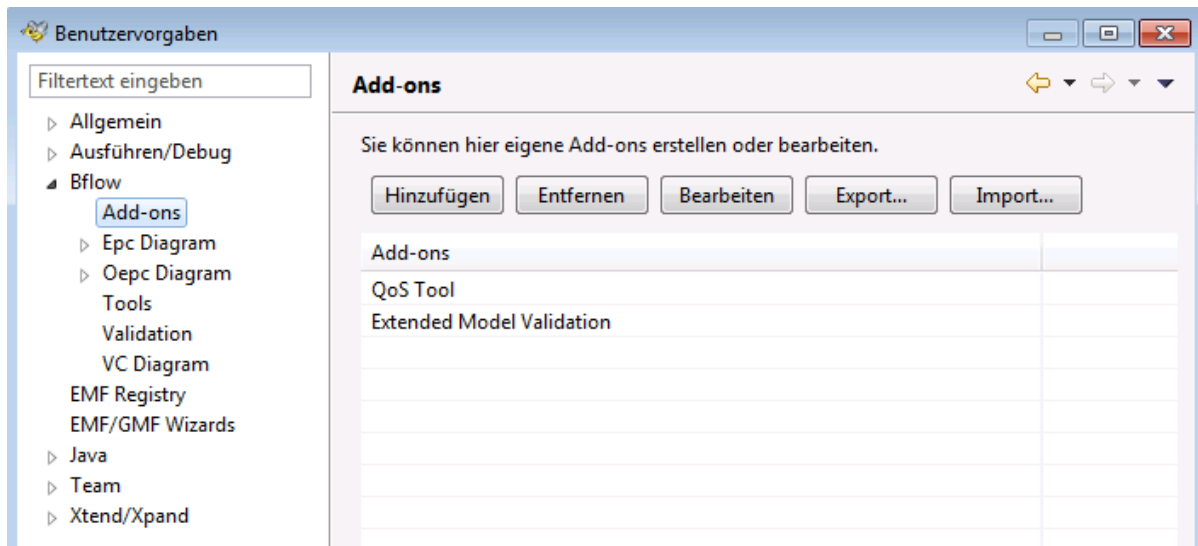
(3). Installation

Es gibt die einfache Möglichkeit ein Add-On mithilfe einer XML-Datei zu installieren. Im Installationspaket finden Sie dazu die Datei QoSTool.xml.

Starten Sie bflow und suchen Sie den Menüpunkt „Fenster“:

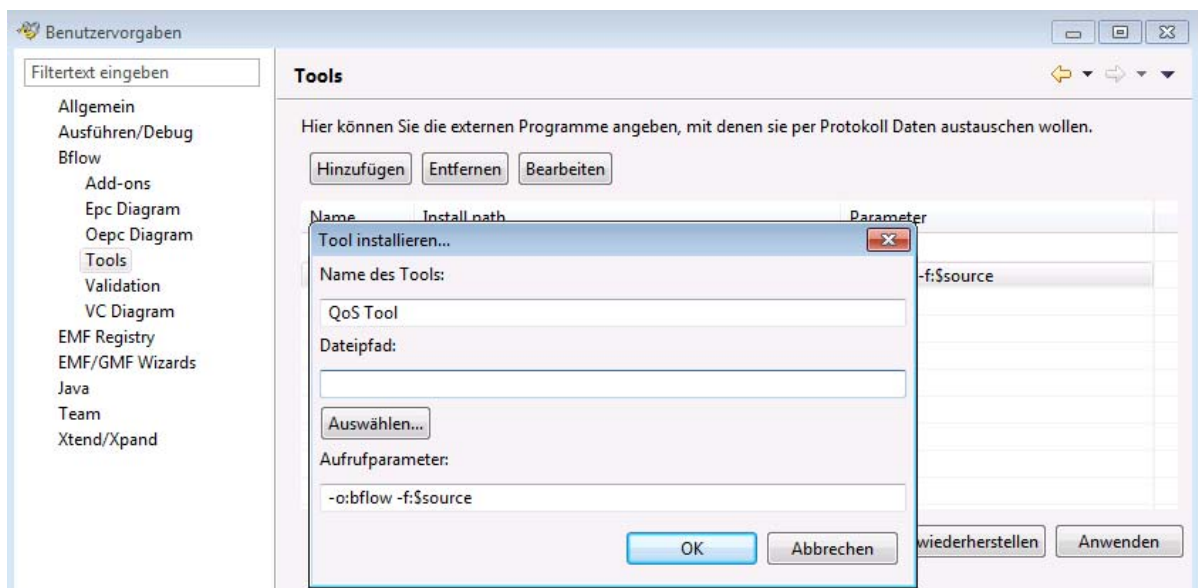


Drücken Sie auf „Benutzervorgaben“, klicken Sie auf „Bflow“ wählen Sie „Add-ons“ aus.



Durch einen Klick auf „Import“ können Sie die XML-Datei Ihres Add-On auswählen. Importieren Sie die Datei QoSTool.xml.

Wählen Sie anschließend den Menüpunkt „Tools“ aus. Durch das Hinzufügen eines Add-On durch die XML-Datei wurde hier bereits automatisch ein Tool-Eintrag angelegt. Jedoch ist der Pfad zu dem QoS-Tool noch leer.



Sie müssen hier also noch einen Dateipfad auswählen. Entpacken Sie also die Datei qos_tool.jar aus dem Installationspaket in ein Verzeichnis auf Ihrem Rechner und wählen dann unter „Dateipfad“ den Namen dieser Datei aus. Vermeiden Sie dabei Datei- und Pfadnamen mit Leer- und Sonderzeichen!

(4). Nutzung

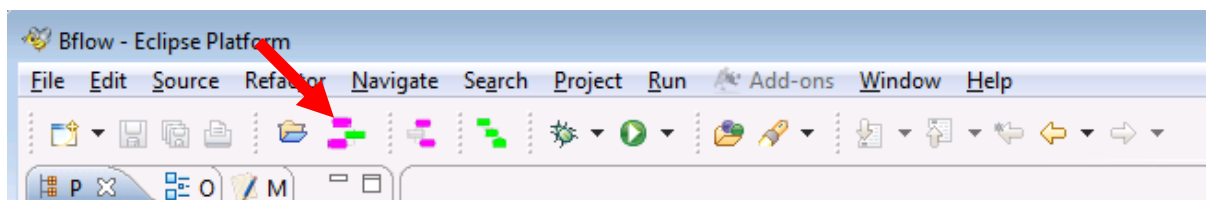
Das Add-On berechnet Kennzahlen für Prozessmodelle, die als Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) modelliert sind.

Erstellung einer EPK

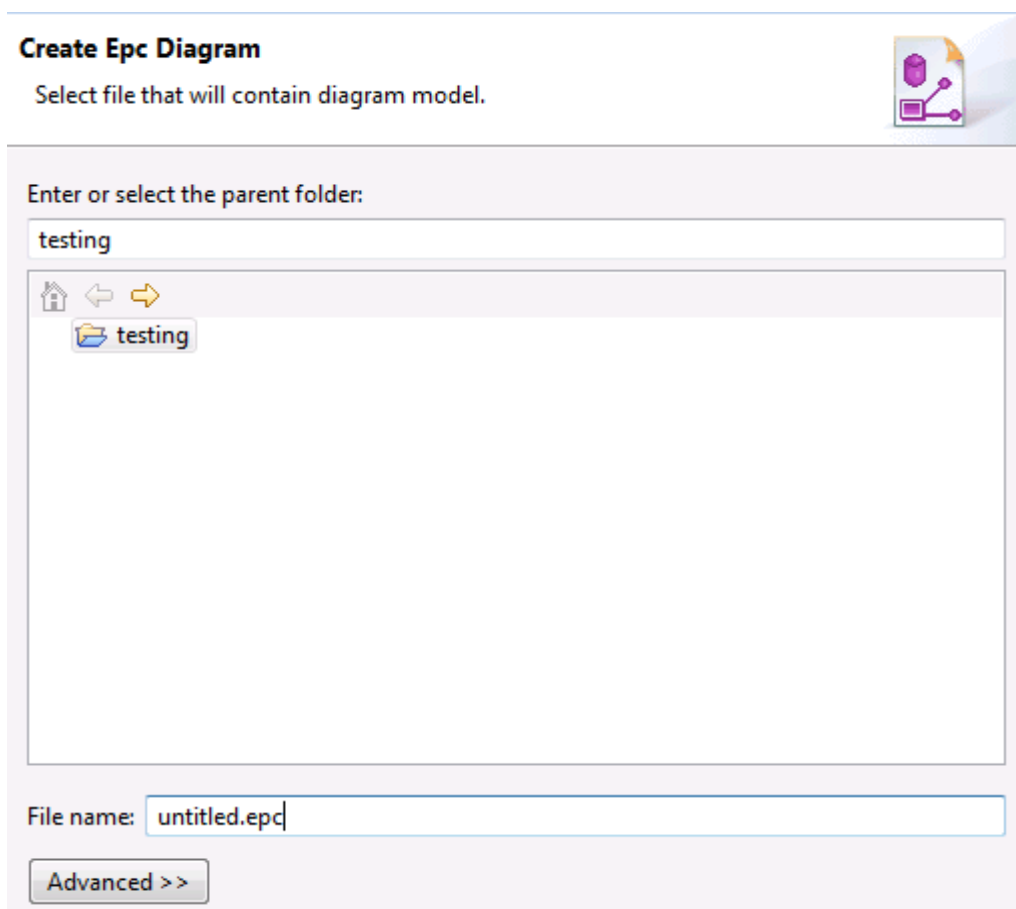
Eine EPK stellt Arbeitsprozesse grafisch dar. Betriebliche Vorgänge sollen dadurch systematisch und geordnet dargestellt werden können. Grundlegend gibt es folgende Symbole, die Sie für die Erstellung einer EPK nutzen können:

- Ereignis (ein Zustand der nach einer Funktion auftritt)
- Funktion (eine Aktion/Aufgabe. Muss immer nach einer Funktion folgen)
- Konnektoren (Aufspaltung /Zusammenfügen der EPK um mehrere Wege zu ermöglichen)

In bflow können Sie wie folgt eine EPK erstellen:

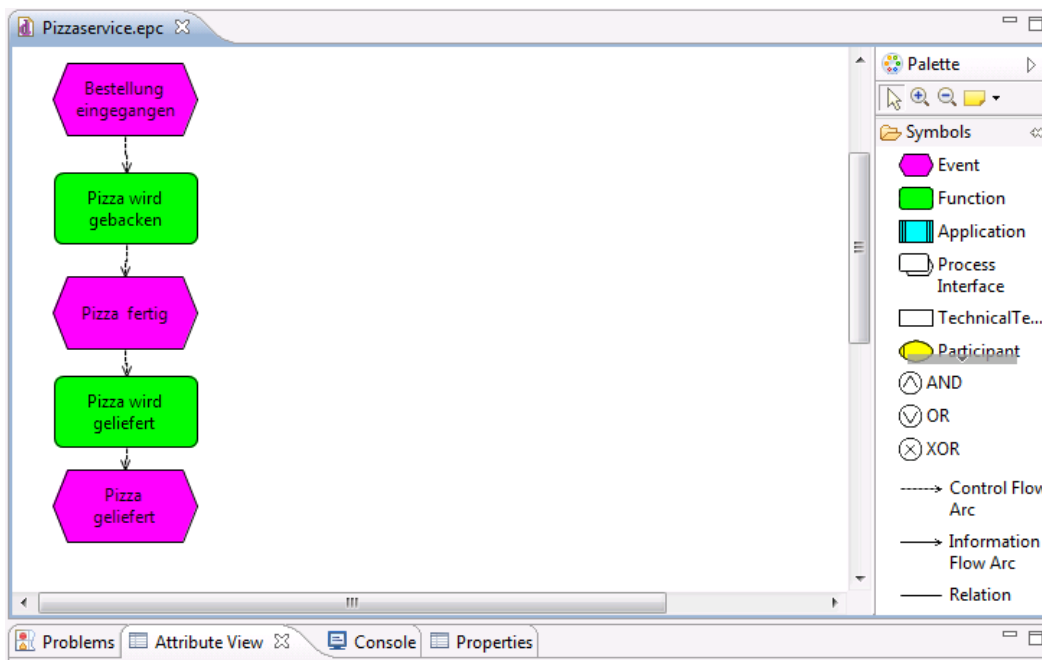


Durch das Klicken auf „neues EPK-Diagramm“ werden in das folgende Fenster weitergeleitet:



Hier können Sie den Pfad festlegen (in welchem Ordner ihre EPK gespeichert werden soll) und welchen Namen ihre EPK erhalten soll.

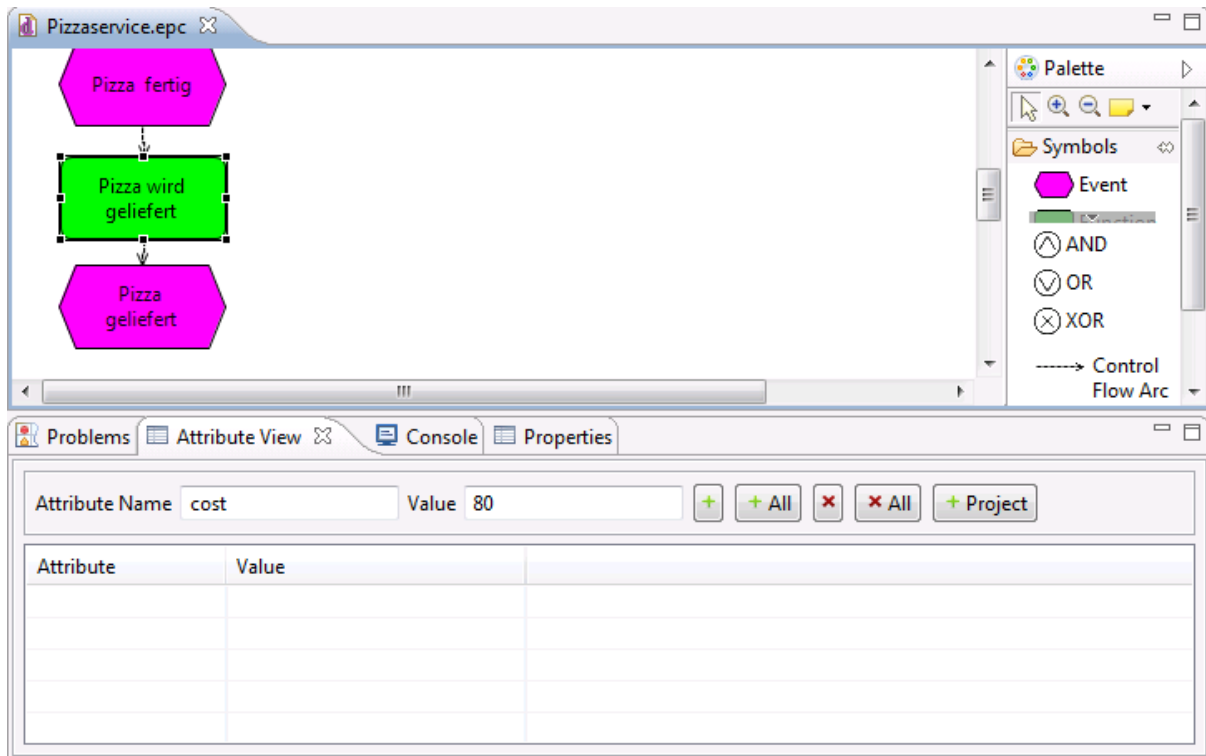
Hier ein Beispiel einer sehr rudimentären EPK namens „Pizzaservice“. Es gibt drei Ereignisse „Bestellung eingegangen“, „Pizza fertig“ und „Pizza geliefert“. Die Ereignisse beschreiben also gewisse Zustände. Nach einem Zustand muss immer eine Aktion folgen. Nachdem die Bestellung also eingegangen ist, muss die Pizza gebacken werden. Also folgt nach dem Ereignis „Bestellung eingegangen“ die Funktion „Pizza wird gebacken“. Nach einer Funktion folgt immer ein Ereignis und damit ein neuer Zustand. Hier folgt beispielsweise nachdem die Aktion „Pizza wird gebacken“ der Zustand „Pizza ist fertig“. Dies ist das grundlegende Schema zur Erstellung einer EPK.



Um ein Modellelement zu platzieren, linkslicken Sie einmal auf das gewünschte Element und einmal auf eine beliebige Position. Durch Drag&Drop können Sie die Elemente beliebig verschieben. Durch einen Doppelklick auf ein gewünschtes Element können Sie den Namen festlegen.

Attribute an den EPK-Modellelementen

Um eine Berechnung der Servicequalität zu ermöglichen, müssen Attribute für die EPK erstellt werden. Wählen Sie in bflow das gewünschte Element aus und öffnen Sie die „Attribute View“



Hier wurde beispielsweise die Funktion „Pizza wird geliefert“ ausgewählt, zu der Attribute hinzugefügt werden können.

Derzeit werden die folgenden Attribute für die Berechnung von QoS-Attributen beachtet:

Attribute für Funktionen:

- cost (Kosten)
- time (Zeit)
- reliability (Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit)

(Anmerkung: Wird eine Funktion mehrfach ausgeführt, so wird angenommen, dass bei jedem Durchlauf die Verfügbarkeit wie angegeben ist. Wurde die Funktion also bereits einmal korrekt durchlaufen, kann beim nächsten Durchlauf wieder das Risiko der Nicht-Verfügbarkeit bestehen. Diese Annahme muss in der Praxis nicht immer sinnvoll sein.)

Attribute für AND-Konnektoren:

- n-out-of-m

Attribute für ausgehende Kanten der XOR-Konnektoren:

- probability (Wahrscheinlichkeit, kann als Einzelwahrscheinlichkeit oder als Tupel auftreten)

Im obigen Beispiel wird für die Funktion das Attribut „cost“ mit dem Wert 80 hinzugefügt.

Durch Ausfüllen der Felder „Attribute Name“ (Name des Attribut) und „Value“ (Wert des Attribut) und Bestätigen durch das grüne Plus wird das Attribut hinzugefügt.

Bei der Eingabe von Zahlen mit Komma ist es bei der Eingabe notwendig, das Komma durch einen Punkt zu ersetzen (Beispiel: anstelle von 2,7 muss 2.7 genutzt werden).

Bitte beachten Sie dabei folgende Anforderungen an die Werte der Attribute:

Attribute „cost“ und „time“ müssen:

- eine natürliche Zahl sein (0 ist erlaubt)

Attribut „reliability“ muss:

- eine natürliche Zahl sein
- darf nicht > 1 oder < 0 sein
- Werte 0 oder 1 sind als Eingabe erlaubt

Attribut „n-out-of-m“ muss:

- eine natürliche Zahl sein (Eingabe 0 ist nicht erlaubt)
- darf nicht größer als die Anzahl der eingehenden Kanten sein

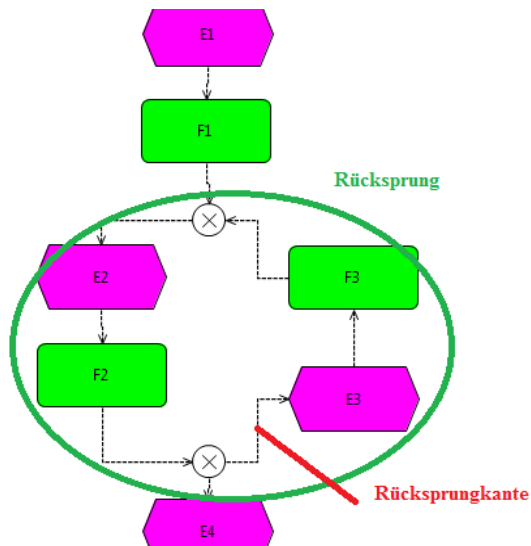
Das Attribut „n-out-f-m“ an einem AND-Join beschreibt, wie viele von den eingehenden Kanten durchlaufen worden sein müssen, damit die EPK weiter durchlaufen werden kann. Hat beispielsweise ein AND-Join drei eingehenden Kanten, bedeutet das Attribut „n-out-of-m“ mit Wert 2, dass die Aktivitäten nach dem AND-Join ausgeführt werden können, sobald die Vorgänge auf zwei der drei Eingangskanten beendet sind.

Eine solche Modellierung ist in der üblichen Modellierungssprache EPK nicht vorgesehen. Sie ist jedoch nützlich zur Modellierung fehlertoleranter Systeme.

Attribut „probability“ muss:

- eine Zahl im Bereich von 0 und 1 sein (wobei die Werte 0 und 1 erlaubt sind)
- die Summe des Attributes von allem ausgehenden Kanten eines XOR-Joins muss 1 ergeben

Für das Attribut „probability“ an einem XOR-Konnektor, der einen Rücksprung zu einer früheren Stelle des Prozessmodells einleitet, gibt es zwei Möglichkeiten:



- Angabe einer Liste von Wahrscheinlichkeiten, z.B. (0.9,0.8,0.7) an der Rücksprungkante. Die Liste im Beispiel würde bedeuten:
Beim ersten Erreichen des XOR-Splits ist die Wahrscheinlichkeit für einen Rücksprung 0,9. Wird er danach erneut erreicht, ist sie nur noch 0.8, beim dritten Male 0,7. Mehr als drei Rücksprünge sind nicht möglich.
- An den Ausgangskanten des XOR-Konnektors stehen einzelne Wahrscheinlichkeiten, die sich zu 1 ergänzen. Steht etwa im Beispiel an der Rücksprungkante eine 0.1 und an der anderen Kante (vom XOR-Split zu E4) der Wert 0.9, so wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,1 ein Rücksprung erfolgen – egal, wie viele Durchläufe es schon gab.

Ein XOR-Konnektor mit Rücksprungkante darf nur 2 ausgehende Kanten haben

Starten der Berechnung

Die Berechnung der Qualitätsattribute wird über den Menüpunkt „Add-ons – Qos-Tool“ gestartet. Die Ergebnisse der Berechnung finden sich in der Problems-View.

Zum Testen finden Sie einige Test-Modelle im Installationspaket.

beispiel1.epc – Kostenberechnung in einem „größeren“ Modell

(Die Maximalkosten werden als „unendlich“ angegeben, da theoretisch beliebig viele Rücksprünge möglich sind.)

beispiel2.epc – Angabe von Wahrscheinlichkeiten nach einer XOR-Entscheidung

beispiel3.epc – Angabe von Wahrscheinlichkeiten an einer Rücksprungkante als Liste

beispiel3.epc – Angabe von Wahrscheinlichkeiten an einer Rücksprungkante als Einzelwerte

beispiel5.epc – Nutzung des Attributs „n-out-of-m“

(5). Literatur

Die Hintergründe der zur Berechnung der QoS-Attribute genutzten Formeln finden Sie in den folgenden Literaturquellen. Dort finden Sie auch theoretische Grundlagen, um unser Add-On um weitere QoS-Attribute (wie z.B. „Datenqualität“) zu erweitern. Wenn Sie Erweiterungen vornehmen, würden wir uns freuen, davon zu erfahren.

S. E. Elmaghraby: An Algebra for the Analysis of Generalized Activity Networks, Management Science, Vol. 10, 1964, Seiten 494-514

S.-Y. Hwang, H. Wang, J. Tang, J. Srivastava. 2007. A probabilistic approach to modeling and estimating the QoS of web-services-based workflows. Inf. Sci. 177, 23 (Dezember 2007) Seiten 5484-5503

M. C. Jaeger, G. Rojec-Goldmann, G. Muhl. 2004. QoS Aggregation for Web Service Composition using Workflow Patterns. In Proceedings of the Enterprise Distributed Object Computing Conference, Eighth IEEE International, Seiten 149-159.

J. Cardoso, A.P. Sheth, J.A. Miller, J. Arnold, and K. Kochut, Quality of service for workflows and web service processes, Proceedings of J. Web Sem. 2004, Seiten 281-308

D. Ardagna, B. Pernici, Adaptive Service Composition in Flexible Processes. IEEE Trans. Softw. Eng. 33, 6 (Juni 2007), Seiten 369-384

D. Mukherjee, P. Jalote, M. Gowri Nanda: Determining QoS of WS-BPEL Compositions, Service-Oriented Computing – ICSOC 2008, Lecture Notes in Computer Science Volume 5364, 2008, Seiten 378-393

A. Sheth, J. Cardoso, J. Miller, K. Kochut: Qos for service-oriented middleware Proceedings of the Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, 2002.

Noch nicht implementiert sind fortgeschrittene Berechnungsmethoden für unstrukturierte Modelle, wie sie in den folgenden Arbeiten beschrieben sind:

M. Dumas, L. García-Bañuelos, A. Polyvyanyy, Y. Yang, L. Zhang: Aggregate Quality of Service Computation for Composite Services, Lecture Notes in Computer Science Volume 6470, 2010, pp 213-227

H. Zheng, W. Zhao, J. Yang, A. Bouguettaya: QoS Analysis for Web Service Compositions with Complex Structures," IEEE Transactions on Services Computing, vol. 6, no. 3, pp. 373-386, Juli-Sept., 2013

Ebenfalls noch nicht implementiert sind Berechnungsmethoden für Sicherheitskennzahlen, beschrieben in:

G. Frankova, A. Yautsiukhin: Service and Protection Level Agreements for Business Processes, Proceedings of: Second European Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing, Leicester, 2007, Seiten 38-43