

### *Методология за изграждане на обобщени мрежи*

ОМ могат да се използват за моделиране, симулация и управление на реални паралелно протичащи във времето процеси.

#### *1. 1. Изграждане на статична структура на моделирания процес*

На всяко събитие от моделирания процес в рамките на ОМ модела се съпоставя по един преход. Условието за извършване на събитие се представят в ОМ-модела чрез наличие на ядра в съответните входни позиции на прехода, моделиращ събитието, наличие на предикати в условието на прехода, които имат вярностна стойност TRUE и наличие на свободни места в изходните позиции на прехода. За всяко събитие от процеса, а следователно за прехода в мрежата който описва това събитие, трябва да се отговори на следните въпроси:

- Какъв е приоритетът на това събитие спрямо останалите събития в процеса?
- В кой момент от време настъпва разглежданото събитие за първи път?
- По каква формула се определя следващият момент, в който настъпва събитието?
- Колко време продължава разглежданото събитие?
- По каква формула се определя продължителността на разглежданото събитие?
- Какви са началните състояния на разглежданото събитие? На всяко от тях трябва да се съпостави по една входна позиция на прехода и да се уточни: Какъв е нейният приоритет? и Какъв е нейният капацитет?
- Какви са крайните състояния на разглежданото събитие? На всяко от тях трябва да се съпостави по една изходна позиция и да се уточнят отговорите на въпросите до тук, а също и на въпроса: Каква характеристика трябва да придобие всяко ядро, което влезе в някоя от тези позиции?
- Какви са условията при които ядро, намиращо се в някоя фиксирана входна позиция на прехода, ще се укаже в някоя фиксирана негова изходна позиция?
- По колко ядра могат да преминат от входни към изходни позиции на прехода в рамките на едно негово активиране?
- При наличието на ядра, в кои входни позиции на прехода този преход може да се активира?

#### *1. 2. Отразяване на динамиката на моделирания процес*

Всеки реален процес фактически представлява съвкупност от отделни подпроцеси, които протичат паралелно във времето, а често и конкурентно по между си. Чрез ОМ моделиране на такава съвкупност, може да се получи богата информация за стойностите на различните параметри, свързани с тези процеси. За да стане това, трябва да се отговори на следните въпроси:

- Кои подпроцеси на моделирания процес представляват интерес за модела?
- С какви начални характеристики ще започват функционирането си ядрата, символизиращи подпроцесите от моделираната съвкупност?
- Какъв приоритет имат ядрата по между си?
- В кой момент от време трябва да влязат ядрата в мрежата, ако първоначално са извън нея?
- Какви характеристики трябва да получават ядрата при движението им в ОМ?

### 1. 3. Как функционира във времето моделирания процес?

За използването на глобални времеви компоненти в модела е необходимо да се отговори на следните два въпроса:

- Представлява ли интерес това, че моделираният процес започва да протича в някой фиксиран момент от време?
- Представлява ли интерес това, че моделираният процес има определена продължителност?

Ако е отговорено положително на горните два въпроса, трябва да се посочи и елементарна времева стъпка, с която ще нараства времето между двата момента, фиксиращи началото и края на функциониране на моделирания процес.

### 1. 4. Какви данни за моделирания процес представляват интерес?

Получаването на данни за ОМ модели се класифицират като данни, свързани с преходите, позициите, ядрата и мрежата като цяло. Могат да се задават променливи, чиито стойности да се изчисляват по време на функционирането на ОМ модела. Така могат да се получат данни за различни параметри на моделираните процеси. Подробна информация може да се получи и чрез подходящо задаване на характеристичните функции, асоциирани към позициите.

Готовият ОМ-модел може да се използва както за симулиране на моделираните процеси, така и за тяхното оптимизиране и управление.

За да се използва ОМ-модела за симулация на процесите, е необходимо да се дефинират такива случайни функции, които да задават вярностните стойности на предикатите на условията и стойностите на времевите параметри на процеса. Чрез симулация могат да се получат статистически данни за симулираните процеси. На базата на създаден ОМ-модел могат да се строят следващи модели, доразвиващи изходния.

*Основните практически приложения на ОМ са в следните области:*

- Средства за моделиране и симулиране на процеси, и предсказване на бъдещо поведение;
- Управление в реално време на процеси, протичащи достатъчно бавно;
- Оптимизация на процеси в реално време, протичащи достатъчно бавно.

На фиг.1 е показана общата схема на приложенията на ОМ.

Фиг.1

Когато един реален процес, моделиран чрез ОМ, е достатъчно сложен, за него е възможна употребата на две или на всичките три функции на ОМ-моделите.

След конструирането на даден ОМ-модел възниква въпросът за неговата вярност, коректност и адекватност. В този момент се налага да се направи сравнение с реалността. За тази цел е необходимо да разполагаме с подходящи критерии за сравнение.

При ОМ-моделирането е възможно да се окаже, че най-добри резултати се получават при прилагането на адаптивни методи (фиг.2). В този случай корекциите във вече конструиран ОМ-модел се правят итеративно на базата на разликите между очакваните и получени резултати. Както е показано на фиг.2, процесът се симулира многократно и резултатите се сравняват, евентуално усредняват, анализират и оценяват.

Фиг.2

По начина на конструиране, ОМ-моделите могат да се класифицират в 3 групи:

- (U,□)-модели – ОМ-модели, получени чрез обединение или композиране на вече създадени ОМ-модели; Съществуват два основни начина за конструиране на общата ОМ: паралелно и последователно.
- Н-модели: получени чрез йерархично влагане или окрупняване на базата на вече създадени ОМ-модели;
- (U,□,Н)-модели – изградени са чрез прилагането както на операции “обединение” и “композиция”, така и чрез прилагането на различни йерархични оператори.

Когато трябва да опишем няколко различни процеса, които функционират паралелно, ние можем да конструираме ОМ-модел за всеки един от тях и след това да построим ОМ, явяваща се обединение на създадени вече мрежи.