

Z нотацията - схемите- Резюме

Z нотацията е формален метод за спецификация на софтуерни системи, който комбинира математическата теория на множествата и математическата логика с естествения език. Целта е да се създаде ясна, точна и разбираема спецификация на системата.

Начин за представяне на машини на състоянието: Z глобални декларации ; Z схеми (schemas)

Схемите са именувани записи на: • **тип**; • **декларация**; • **предикат**;

Схемите са ключов елемент на Z нотацията и представляват:

Всяка схема се състои от две части:

1. **Декларативна част:** списък на променливите
2. **Предикатна част:** ограничения върху стойностите на променливите

Форми на запис: Хоризонтално [declaration| predicate]; Вертикално;

Наименуване: $\text{name} \triangleq [\text{declaration} | \text{predicate}]$

Схемите са основно средство за структуриране на формалните спецификации: структури, които описват променливи, чиито стойности са ограничени по някакъв начин. Схемата предоставя възможност за описание на:

- структури от данни
- състояние на системата
- операции/действия на системата

Предимства на схемите: Повторното използване; създаването и поддържането а добър стил на спецификацията;

Еквивалентност -Две схеми са еквивалентни, ако имат **едни и същи променливи и едни и същи ограничения** върху тях. Някои от ограниченията могат да бъдат скрити в декларативната част.

Четимост: всяка декларация на отделен ред с конюнктивна връзка.

За **системи без ограничения**: предикатната част се пропуска.

Схема като тип: възможност да се композира тип от различни компоненти.

Компонентите на схемите са запазват не като позиция, а като имена. За да се отнесем до конкретен компонент използваме оператора за отделяне (selection operator) “ _.”.

Схемата като декларация; Схемата като предикат;

Нормализация: Декларативната част е редуцирана до уникална (единствена), канонична форма.

Ако S е нормализирана схема, то отрицанието и е: $\neg S$

Преименуване: Schema[new/old]

Общи схеми (Generic schemas) означават, че запазваме структурата на дадена схема, но декларираме различни типове за нейните елементи. Това позволява **схемата да бъде по-гъвкава и да се използва с различни типове данни.**

Операции със схеми:

-Конюнкция (AND): комбинира условия, които трябва да бъдат изпълнени едновременно - $S \wedge T$ - нова схема, в която декларативните части на S и T са слети, а предикатните са конюнктивно свързани

-Дизюнкция (OR): комбинира условия, където поне едно трябва да бъде изпълнено.

-Отрицание (NOT): изразява противоположността на дадено условие.

-Композиция: обединява различни схеми, за да се изрази взаимодействието между тях. Ако OpOne и OpTwo са две схеми на операции, всяка от които включва недекорирано и декорирано състояние State, тогава композицията OpOne ; OpTwo описва промяната в състоянието State, която е резултат от действието на операция OpOne, последвана от операция OpTwo

Композиция на схеми • Схемите, които се композират, описват различни операции на едно и също състояние. • Така при композицията на схеми за всяко декорирано име в едната операция трябва да съществува не декорирано име във втората операция. • Въвежда се междинно състояние State". • При композицията на схеми, състоянието „след“ на първата операция се идентифицира със състоянието „преди“ на втората операция.

-Операцията, която засяга промяната на състоянието на системата: Всяка операция, която променя състоянието на системата, може да се разглежда като **релация между обектите на схемата**. Това означава, че операцията изразява връзката между обектите на състоянието преди и след прилагането ѝ.

Схеми: декорация: • За да се опише операция върху състояние се правят две копия на схемата : едно за състоянието преди и второ за състоянието след операцията. • Различимост на двете състояния – чрез декорация на компонентите на втората схема и модификация на предикатната и' част

? – вход

o! – изход

Δ -указва, че тази операция води до промяна в състоянието

Ξ - декларация, че състоянието не се променя /търсене, справка/

Предимства на подхода:

- Модулност
- Повторно използване на спецификации
- Възможност за абстрактно описание
- Математическа точност
- Лесно композиране на системни елементи

Подходът има известни ограничения:

- Не се справя добре с глобални променливи
- Трудности при работа с безкрайни състояния
- Ограничения при работа с параметри и изключения

Z нотацията предоставя математическа рамка за:

- Абстрактно и точно описание на системата
- Композиране на системата от малки елементи

- Преизползване на спецификации
- Аргументиране на системните характеристики

Тя е особено полезна за прости машини на състоянието и системи, които изискват висока точност и формалност.

Z нотацията и машините на състоянието

- Инвариантата на състоянието се приема да е валидна по време на
- Операциите –so don't have to prove as it is maintained
- Операциите извън предварителните условия водят да “хаос” –so always want final precondition to be "true"
 - Pre- и post-условията не са разграничени синтактично –but may be derived
 - Фокусира се върху **състояния**, а не върху трасета
 - Входовете, изходите, изключенията са просто нотирани конвенции

Проблеми на подхода

- **Ok за прости машини** на състоянието, но ...
- ако системата има безкрайно много състояния?
- Глобалните променливи не са скалируеми
- А параметрите на системата?
- А изключенията?