

7. ФРЕЙМИ И ФРЕЙМОВИ МОДЕЛИ

7.1. Въведение.

Предполага се, че в човешкия мозък знанията се съхраняват на “порции” – обособена група от обекти и отношения, обединени около конкретно понятие. Тази постановка лежи в основата на така наречените фреймови модели за представяне на знанията (от frame-рамка).

По дефиницията на Марвин Мински (1975г.) фреймът е структура от данни, предназначена за описание на стандартна (стереотипна) ситуация. Характерно за фреймът като структура е, че:

- описва знания, които са общи и винаги верни;
- структурата на фрейма е следствие от структурата на знанията и връзките между тях.

Пример (по Мински). Преди да влезе в конкретна стая, човек има в съзнанието си (подготвил е) понятието обобщен образ на стая: стени, таван, под, врата, прозорец и т.н. Когато влезе в стаята той само допълва и конкретизира своята представа за стая и в съответствие с особеностите на конкретната стая, той изгражда и образа на конкретната стая.

Малко по-късно Шенк предлага фреймът да се използва и при описването на сценарии - конкретна типична поредица от събития.

Пример за фрейм-сценарий: изпит – книжка със заверен семестър, влизаш, теглиш билет, сядаш, развиваш въпроси, решаваш задачи, отиваш при преподавателя, говориш, стараяш се да заобиколиш това, което не знаеш, получаваш оценка и т.н.

Всъщност фреймите се появяват като апарат за използване на обобщени описания на обекти и ситуации и дават възможност представата да не се изгражда изцяло всеки път, а да се използват готови обобщени структури (празен фрейм - прототип), които само

се попълват и конкретизират. Така новите знания се изграждат в контекста на наличните (на основата на натрупания опит).

Накрая, при фреймите се съчетават декларативните (описателни) знания с процедурните (алгоритмични) знания. В един фрейм могат да фигурират както директно стойности на дадена величина, така и начини, по които тези стойности могат да бъдат намерени.

7.2. Структура на фрейм.

Фреймът представлява структура, която се състои от име и няколко полета, начени слотове.

Всеки слот има име и съдържание.

Името на слота показва за какво се отнася този слот.

Съдържанието на слота може да бъде:

- числова стойност;
- текстове на естествен език;
- математически зависимости;
- процедури;
- правила за извод;
- препратки към други фрейми и т.н.

Формално това може да се запише така:

(Име на фрейма:

Име на слот 1 (съдържание на слот 1)

Име на слот 2 (съдържание на слот 2)

.....

Име на слот N (съдържание на слот N))

Или

(Име:

(p₁, q₁);

(p₂, q₂);

...

(p_n, q_n)).

Пример:

(Студент:

Име (Иван Петров);

Роден (05.06.1972);

Изпити (изпити);

Успех (процедура);

Стипендия (ако “успех” \geq 4,00 то стипендия (50 \div 4) * успех)).

(Изпити:

математика (5.00);

физика (4.50);

изкуствен интелект (6.00)).

Към един слот могат да се прикрепят няколко т.нар. фасети. Фасетите се използват за описване на допълнителни данни относно описваната в слота величина.

Например:

Фасетата “стойност” (value) посочва конкретна стойност на описваната в слота величина.

Фасетата “стойност по подразбиране” (default) съдържа стойност, която се използва, ако във фасетата “стойност” не е посочено нищо.

Фасета “if needed” с име и тяло на процедура, която се стартира, ако първите две фасети са празни, и изчислява стойността на величината.

Фасета (if added or if removed) с процедури, които се задействат автоматично, ако бъде добавена (if added) или изтрита (if removed) стойност на съответната характеристика. Тези процедури се наричат “демони” . Те следят непрекъснато за достъп до слота, към който са прикрепени, и се задействат при конкретни случаи.

От гледна точка на процеса на извод при фреймовите модели особена роля играе слота “от клас” (A kind of).

В този слот са зададени имената на фреймите, които описват класовете, към които се причислява обектът (или подкласът, описван от конкретния фрейм).

Тази конструкция може да се съчетае с някои от посочените по-горе фасети.

Фреймовите модели могат да обединят всички основни особености на останалите модели за представяне на знания.

7.3. Видове фрейми.

Като начало нека разделим фреймите на две групи - фрейми прототипи и фрейми екземпляри

Фреймите прототипи задават структурата, чрез която се описват всички екземпляри от даден клас или подкласове.

Фреймите екземпляри съдържат стойностите за всеки конкретен елемент от класа (или подкласа).

Например:

Фрейм прототип

(Моторно превозно средство:

регистрационен номер (стойност на слот 1);

вид регистрация (стойност на слот 2);

рама (номер на рамата);

двигател (номер на двигателя);

марка (заводска марка);

модел (стойност на слот 6);

вид (стойност на слот 7);

брой места (стойност на слот 8);

цвят (стойност на слот 9);

дата на регистрация (стойност на слот 10);

собственик(трите имена и адрес на собственика);

последен технически преглед (дата)).

Фрейм екземпляр

(Моторно превозно средство::

рег. N:(C 4529AB);

вид рег. (Ф);

рама (011123528);

двигател (152538425);

марка (BA3 2107);
 модел (комби);
 вид (лек);
 брой места (4+1);
 цвят (зелен);
 дата на рег. (05.02.1987);
 собственик (Иван Петров Добрев, София, Криволак, 12);
 последен технически преглед (15.06.1990)).

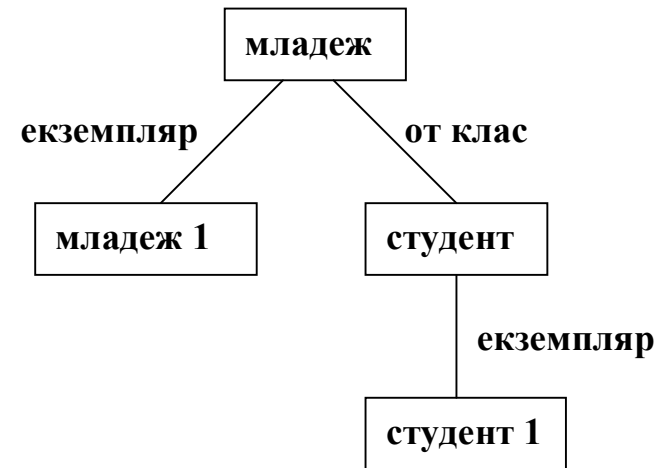
Фреймът екземпляр се получава от фрейма прототип като последователно се запълват стойностите на слотовете.

При създаването на фрейма може част от слотовете и фасетите да нямат стойност.

Примери за клас-подклас:

| Прототип | Екземпляр |
|--|---|
| Младеж <u>A kind of</u> (от клас хора) Име(Име,фамилия) пол възраст (>16)(<35) интереси(с по една дума) | Младеж 1 <u>A kind of</u> (от клас хора) име (Бранимир Петров) пол (мъжки) възраст (23) интереси (тенис, Heavy Metal) |
| Студент <u>A kind of</u> (от клас младеж) Университет(Име) Специалност() Име(Име,фамилия) Пол Възраст Интереси(с по една дума) | Студент 1 <u>A kind of</u> (от клас младеж) университет (ТУ-София) специалност(Изчислителна техника) име (Мария Иванова) пол (женски) възраст (19) интереси (музика, плуване) |

Екземплярите от един подклас наследяват всички слотове, които са дефинирани от фреймите-прототипи за класове над тях.



Фреймите се използват за описание на както на данни, така и на правила. В такива случаи те могат да се класифицират по следния начин:

- фрейми-данни и
- фрейми-правила.

Да приведем по един пример от експертната система (ЕС) EURISKO за геоложки проучвания.

Фрейм данни

М 6-3:

Представява (кладенец)

Снабдява (М6-2)

Разположение (Главна улица)

Фрейм правило

Правило #332:

Представява (правило);

Същият (съобщава за опасност);

Ако потенциално (Висока химическа активност)

Ако действително (Химически източник наблизо)

То: Да се каже на потребителя да не диша

То: (Да се добавят допълнителни указания)

Приоритет (висок)

Средно време за изпълнение (0,1 s)

Честота на използване (за 985 пъти използвано 4 пъти)

Обобщения (45 и 899)

Специализация (правила 336, 338,339)

Оправдание (дишане "И" смърт)

Автор (Джонсън)

Дата на създаване (9 юли 1981)

7.4. Извод при фреймови структури

При работа с фреймови модели от съществено значение е проблема за истинност на фреймите в проблемната област. Използват се основно два модела:

Затворен модел. При затворения модел фреймът, който се съхранява в базата, е абсолютно истинен, а фреймите, които не са в базата, са абсолютно неистинни. Такава база се нарича затворена (например: полети на дадена авиокомпания). Затвореният модел е твърде ограничен и макар и удобен за изпълнение и работа се използва рядко.

Отворен модел. При отворения модел фреймите в базата се съхраняват с указание за тяхната истинност или неистинност, а фреймите, които са извън базата, се смятат за такива с неопределена истинност.

Терминална стойност е такава стойност, която не може да се разложи (или не се разлага) на по-прости стойности.

Фактът е фрейм, в който всички слотове съдържат терминални стойности.

Ситуация е отделена по определени критерии група от фрейми. *Елементарна* е ситуацията, която съдържа само един фрейм.

Ако ситуацията съдържа само факти, тя се нарича *фактуална и екстенционална*.

Глобалната ситуация съдържа всички фрейми от базата.

Изводът при фреймови модели използва действия като:

- преход от фрейм към фрейм,
- извличане на данни от фрейм,
- запълване на поле на фрейм,
- четене на слот,
- изпълнение на действия, указани в слот,
-

Изводът при фреймовите модели може да се раздели грубо на следните групи:

- а) съпоставяне;
- б) наследяване;
- в) смесен.

Целта на съпоставянето е по зададено описание на някакъв обект или ситуация да се намерят вече съществуващи в БЗ фрейми, които съответствуват в задоволителна степен на това описание. Резултатът от съпоставянето е някаква оценка на степента, в която конкретен фрейм съответства на зададеното описание.

Най-често се избира този фрейм, който има максимален брой съответни слотове, които съвпадат с данните за описвания обект или ситуация.

Ако нито един фрейм не обхваща описанието на обекта или ситуацията, то се създава нов фрейм или най-близкият от съществуващите фрейми се модифицира така, че да обхване и разглеждания обект или ситуация.

Целта на наследяването е стойността на едно свойство да се запише и съхранява на колкото се може по-малко места. Освен свойства (описатели) могат да се наследяват и процедури (поведенчески характеристики на даден обект). Могат да се задават и различни ограничения върху наследяването.

Механизмът за наследяване се използва, когато ни интересува свързана с даден слот стойност. Действува се в следната последователност:

1. Тази стойност се търси във фасетите в следния ред
стойност,
по подразбиране,
при необходимост
на текущо разглеждания слот.
2. Преминава се към точка 1 като за текущ фрейм се обявява фрейма, посочен в слота “от вида” (A kind of) на текущо разглеждания слот.

Ако в А-К-О (A kind of) са записани имена на няколко фрейма предходници (тъй нареченото множествено наследяване), то се появява необходимост за управление на наследяването. В такъв случай най-често се използват следните две стратегии.

Търсене в ширина.

Най-напред се разглеждат трите фасети (value, default, if-needed) на разглеждания слот на дадения фрейм, след това се преминава към първия предходен на фрейма фрейм и докато се изчерпи списъка в А-К-О слота на този фрейм се повтаря търсене в

трите фасети за същия слот. След това процедурата се повтаря на следващото ниво фрейми докато се изчерпи иерархията или се намери търсената стойност.

Търсене в дълбочина.

Най-напред се преглеждат фасетите value на дадения фрейм и неговите предходни докато се изчерпи иерархията и списъците от А-К-О слотовете на фреймите, след това се преглеждат фасетите default на фрейма и предходниците му и накрая фасетите if needed на фрейма и предходниците му.

Разработени са езици за работа с фрейми, например езикът FRL (Frame Representation Language) е разработен от Голдстейн и Робъртс още в далечната 1977. FRL е надстройка на Лисп.

Да приведем примерни функции за работа с фрейми:

- извличане на данни от фрейми (fget)
 - включване на данни във фрейма (fput).
- Функциите предлагат път за достъп фрейм – слот – фасета.

7.5. Предимства и недостатъци на фреймовите модели

Като основни предимства на фреймовите модели ще посочим следните:

- представянето е близко до начина, по който се съхраняват понятията в човешкия мозък;
- представянето предлага възможности за модулност и йерархия;
- съществува удобна възможност за задаване на свойства по премълчаване;

Към недостатъците на фреймовите модели могат да се причислят:

- знанията могат да се тълкуват по различен начин, поради което е необходимо да се вземат мерки за еднозначно тълкуване;

- липсата на формален механизъм като например при предикатното смятане;
- съществуват редица проблеми при наследяването, особено при множественото наследяване.

При множествено наследяване от различните предходници даденият обект или клас могат да наследят противоречиви свойства. В такива случаи се постъпва по някой от следните начини:

- не се прави никакъв извод;
- предлагат се няколко (противоречащи си) заключения;
- въвеждат се тегла на различните класификации и най-напред се работи с класификациите с най-голямо тегло.