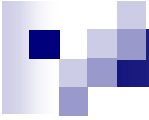




Фреймови модели

Лекция 5

- 
- 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).**

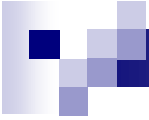
Преди да влезе в конкретна стая, човек има в съзнанието си (подготвил е) понятието **обобщен образ на стая**: стени, таван, под, врата, прозорец и т.н.

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, решаващ задачи, отиваш при преподавателя, говориш, стараеш 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.



Структура на фрейм.

Фреймът представлява структура, която се състои от име и няколко полета, наречени 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 така:

(Име:

$(p_1, q_1);$

$(p_2, q_2);$

...

$(p_n, q_n)).$

Пример:

(Студент:

Име (Иван Петров);

Роден (05.06.1972);

Изпити (изпити);

Успех (процедура);


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


(изпити:

математика (5.00);

физика (4.50);

изкуствен интелект (6.00)).

- 
- **Фасети.** 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.

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:(С 4529АВ);

вид рег. (Ф);

рама (011123528);

двигател (152538425);

марка (ВАЗ 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.

Прототип

Младеж

A kind of (от клас хора)

Име(Име,фамилия)

пол

възраст (>16)(<35)

интереси (с по една дума)

Студент

A kind of (от клас младеж)

Университет(Име)

Специалност()

Име(Име,фамилия)

Пол

Възраст

Интереси(с по една дума)

Екземпляр

Младеж 1

A kind of (от клас хора)

име (Бранимир Петров)

пол (мъжки)

възраст (23)

интереси (тенис, Heavy Metal)

Студент 1

A kind of (от клас младеж)

Университет (ТУ-София)

Специалност(Изчисл. 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 както на данни, така и на правила. В такива случаи те могат да се класифицират по следния начин:

- **фрейми-данни** и
- **фрейми-правила.**

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)

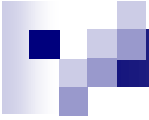
Обобщения (45 и 899)


Специализация (правила 336, 338,339)

Оправдание (дишане “И” смърт)

Автор (Джонсън)

Дата на създаване (9 юли 1981)

- 
- **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.

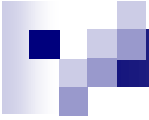



Изводът при фреймови модели използва действия като:

- 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:

- фасета стойност,
- фасета стойност по подразбиране,
- фасета 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 йерархията или се намери търсената стойност.
 - **Търсене в дълбочина.**
 - Най-напред се преглеждат фасетите value на дадения фрейм и неговите предходни докато се изчерпи йерархията 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.

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**.

Предимства и недостатъци на фреймовите модели

Основни предимства на фреймовите модели:

-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 следните:

- 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 на 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.



На тези адреси в Интернет можете да намерите база данни с описани понятия според теорията на фреймовите модели за представяне на знания. Това е on-line лексически проект на университета Berkeley наречен FrameNet базиран на теорията на фреймовите модели за представяне на знания за понятия на Английски език.

В момента съдържа повече от 8,900 лексически понятия, повече от 6,100 от които са напълно описани и повече от 625 семантични фрейма, които служат като примери за повече от 135,000 снабдени с описания изречения.

- <http://framenet.icsi.berkeley.edu/>
- <http://framenet.icsi.berkeley.edu/book/book.html>

Тук има по-опростено представена йерархия от понятия:

- <http://wordnet.princeton.edu/>