

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема: Фреймові моделі.

Мета: Навчитися представляти знання у вигляді фреймів.

Перелік питань, які студент повинен знати: фрейм, слоти, первинний опис ситуації, приєднані процедури, сценарії

Короткі теоретичні відомості

Марвін Мінський у 1975 р. висунув гіпотезу про те, що знання в мозку людини організовані у певну структуру, яку він назвав фреймом. Мінський писав, що коли людина потрапляє в нову ситуацію, вона зіставляє цю ситуацію з тими фреймами, які зберігаються у неї в пам'яті. Саме на теорії фреймів, розроблених М. Мінським, і базуються фреймові моделі.

Фреймом називається структура даних, призначена для опису типових ситуацій або типових понять.

Фреймом називається мінімально можливий опис деякої сутності, такий, що подальше скорочення цього опису приводить до втрати цієї сутності.

Фрейм будь-якого поняття може бути утворений шляхом об'єднання всіх бінарних фактів, пов'язаних з цим поняттям. Формально об'єкт у рамках фреймової моделі описується таким чином:

*Ім'я фрейму, ((Атрибут _1, значення _1), (Атрибут _2, значення _2),
... (Атрибут _n, значення _n)).*

Структури даних, призначені для опису окремих атрибутів у фреймі, називаються слотами цього фрейму.

Як приклад розглянемо поняття «Студент», яке описується відповідним фреймом. Кожний студент може бути охарактеризований такими характеристиками, як прізвище, ім'я, по-батькові, факультет, курс. Тоді слоти фрейму «Студент» відповідають саме цим характеристикам.

Фрейму притаманні такі властивості:

- ієрархічність – існують фрейми вищих і нижчих класів. Наприклад, «Тварина → Ссавець → Хижак → Вовк»;
- конкретизація – це заповнення слотів конкретними значеннями (визначення значень атрибутів). Якщо при описі загального фрейму слоти уже заповнені конкретними значеннями, ці значення передаються всім екземплярам цього фрейму. Наприклад, будь-який студент може бути записаний на основі фрейму «Студент», якщо підставити в слоти конкретні дані;
- наслідування – утворення похідних фреймів від більш загального фрейму.

Фрейми є зручним інструментом для опису ситуацій, які сприймаються системою, та для зіставлення цих ситуацій з тими знаннями, що зберігалися в пам'яті.

Первинним описом ситуації або об'єкта називається їх опис у тому вигляді, в якому вони безпосередньо сприймаються органами чуттів. Первинний опис, як правило, поповнюється на основі наявних знань.

Поповнення первинного опису, здійснюється у такій послідовності:

- формується загальна структура опису нового об'єкта (фактично тепер він розглядається як екземпляр певного фрейму);
- заповнюються всі слоти нового екземпляра, значення яких визначаються в опис родового фрейму або задаються в первинному описі ;
- якщо опис недостатньо повний (не вистачає значень деяких важливих слотів) або суперечливий (це відбувається, наприклад, якщо об'єкт зіставляється з кількома фреймами або інформація, що вводиться, суперечить визначеній за успадкуванням), можуть бути актовані процедури уточнення.

Приклад 14. Нехай у пам'яті інтелектуальної системи зберігається фрейм опису бронювання квитків:

Замовлення квитків на літак ((Вид послуги, **Резервування**),
(Дата, _),
(Маршрут, Київ-Берлін),
(Тип, Бізнес-клас),
(Номер місця, _),
(Хто, _),
(Де, <Avia_99>)).

Нехай на вхід фрейму подається речення «Вчора Олег зарезервував квиток на літак». Система повинна на основі відомих їй алгоритмів виявити, що це речення зіставляється із фреймом **Замовлення квитків на літак** і сформулювати опис на основі цього фрейму. Вона дає цьому фрейму назву, наприклад, **Замовлення Олега** і відображає в заголовку, що це екземпляр фрейму **Замовлення квитків на літак**. Далі заповнюються слоти і опис набуває такого вигляду:

Замовлення Олега (**Замовлення квитків на літак**)
((Вид послуги, **Резервування**),
(Дата, Вчора),
(Маршрут, Київ-Берлін),
(Тип, Бізнес-клас),
(Номер місця, _),
(Хто, Олег),
(Де, <Avia_99>)).

Залежно від стану слотів виділяють:

- фрейм-прототип (фрейм, протофрейм, фрейм-інтенсіал) – фрейм, у якого частина або всі значення слотів відсутні;
- фрейм-екземпляр – фрейм, у якого слоти заповнені конкретними значеннями і який є описом, що має значення істини.

Фрейми поділяються на:

- фрейми-описи, які моделюють властивості або ситуації. Такий фрейм, наприклад, може мати вигляд:
Дача ((фрукти),(виноград, 5 кг),(яблуко ,10 кг), ...).

- рольові фрейми – фрейми, які для імен слотів використовують назви ролей, сукупність яких визначає зміст, приписуваний усьому фрейму. Роллю можуть бути об'єкти, над якими виконується дія. Наприклад, імена слотів – питальні слова: роль ((перевезти), (що,...), (куди,...)); імена слотів – події у фреймі-екземплярі: зробити ((перевезти), (виноград, додому), (яблуко, у вересні), ...).

Фрейми можуть містити процедури, які виконують ті чи інші дії. Такі процедури називають приєднаними. Їх можна розглядати як окремі слоти.

Існують такі типи приєднаних процедур:

- процедура, що активізується шляхом зовнішнього виклику;
- демон – процедура, яка автоматично активізується, як тільки стають істинними певні умови.

При пошуку фреймів, які найкраще підходять для опису даного поняття, велике значення мають мережі подібностей або відмінностей. Кожний вузол такої мережі є фреймом опису певного поняття, а зв'язки відповідають подібностям чи відмінностям між фреймами.

Сценарієм називається фреймоподібна структура знань, яка визначає послідовність подій, характерних для певного процесу чи для певної ситуації, або причинно-наслідкові зв'язки між подіями.

Приклад 15. Побудуємо сценарій, який визначає послідовність дій при відвідинах лекційного заняття.

Для цього сценарію визначені слоти **Мета**, **Ролі** (основні дійові особи), **Змінні** (рисини, різні для неоднакових конкретних реалізацій сценарію), **Кількість сцен** і слоти, що відповідають сценам (тут – подіям), що послідовно змінюють одна одну:

Відвідини лекції

(Мета: Навчання;

Ролі: *Студент, Викладач;*

Змінні: *Назва дисципліни, Номер_Аудиторії, Місце, Чекання_2, Чекання_1, Час_70, Інформація)*

Кількість сцен: 4

Сцена 1 (Зайняти місце):

Студент заходить до Номер_Аудиторії

Студент вибирає Місце (умова: Місце повинно бути вільним)

Студент проходить до Місця і сідає

Сцена 2 (Вітання)

Студент чекає Чекання_2 хвилин

Викладач заходить до Номер_Аудиторії

Викладач проходить до свого Місця

Викладач вітається із Студентом

Сцена 3 (Навчання)

Студент чекає Чекання_1 хвилини

Викладач повідомляє Інформацію, яка вивчається у курсі Назва дисципліни протягом Час_70 хвилин

Студент конспектує почуту Інформацію протягом Час_70 хвилин (умова: студент бажає конспектувати)

Сцена 4 (Завершальна)

Викладач прощається із Студентом

Викладач залишає Номер_Аудиторії

Студент залишає Номер_Аудиторію).

Цей сценарій задає загальну схему розвитку подій: опис конкретної послідовності подій при конкретному відвідуванні лекції породжується при підстановці замість Ролей і Змінних конкретних значень.

Даний сценарій доцільно розглядати як базовий, на основі якого можна будувати подібні сценарії, що можуть виникати при іншому розвитку подій (наприклад, «Студент запізнився на пару», або «Викладач захворів» тощо).

Сценарії використовуються також для поповнення опису ситуації.

Завдання для роботи в аудиторії

1. Побудуйте фрейм для автоматизованої системи та конкретизуйте його індивідуальними даними:
 - робота над проектом;
 - страхування автомобіля;
 - купівля нерухомості.
2. Побудуйте сценарій, який визначає послідовність дій:
 - при відвідинах бібліотеки;
 - при здійсненні покупки у магазині;
 - при замовленні квитків на виставу.

Завдання для самостійного опрацювання

1. Побудуйте фрейм для автоматизованої системи та конкретизуйте його індивідуальними даними.
 - 1) рахунок за спожиту електроенергію за місяць;
 - 2) продаж побутової техніки;
 - 3) проектування локальної мережі;
 - 4) надання послуг салоном краси;
 - 5) облік успішності студентів;
 - 6) реєстрація учасників змагань із шахів;
 - 7) один день оператора call-центру;
 - 8) один день спілкування по мобільному телефону;

- 9) формування прибуткової накладної;
 - 10) формування рахунк-фактури;
 - 11) поповнення каталогу автомобілів автосалону;
 - 12) поповнення бібліографічного каталогу;
 - 13) відкриття депозитного рахунку;
 - 14) вирощування квітів;
 - 15) побудувати будинок.
2. Побудуйте сценарій, який визначає послідовність дій при:
- 1) відвідинах салону краси;
 - 2) спілкуванні по телефону;
 - 3) відвідинах кінотеатру;
 - 4) написанні контрольної роботи, яка складається з п'яти завдань;
 - 5) грі у футбол;
 - 6) обговоренні прочитаної книги;
 - 7) складанні іспиту;
 - 8) грі у шашки;
 - 9) спілкуванні з другом за допомогою Skype;
 - 10) отриманні інформації у довідковому бюро залізничного вокзалу;
 - 11) отриманні грошового переказу у банку;
 - 12) покупці пілососу;
 - 13) створенні електронної скриньки на сайті;
 - 14) відвідинах театру;
 - 15) катанні на ковзанах з друзями.

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте визначення фрейма як структури даних для опису певного поняття.
2. Яким чином можна описати об'єкт на основі фреймової моделі?
3. Опишіть схему поповнення первинних описів на основі фреймових моделей.
4. Що таке приєднана процедура ?
5. Що таке демон?
6. Що таке мережі подібностей і відмінностей? Опишіть їх можливі застосування.
7. Що таке сценарій?
8. Опишіть послідовність подій з деякої предметної області у вигляді сценарію, що залежить від ролей і змінних.
9. Поясніть зв'язок між фреймовими моделями та об'єктно-орієнтованими моделюванням і програмуванням.