Реферат на тему:

# Мова опису задач SITPLAN-2

# Вступ

В останн роки у нас в кран та за кордоном зявився новий клас програмних систем, спроможних виршувати задачи не за заданими алгоритмами, а за х формулюваннями, як складаються з описв вихдних та цльових ситуацй. Такого роду системи назван в [1] ***нтелектуальними виршуючими системами*** (***ВС***). Важливою особливстю цих систем те, що разом з обробкою даних в них виконуться обробка знань про ***проблемну область*** (***ПО***). Для работи в слабоформалзованих ***ПО*** створюються ***ВС***, вдом пд назвою ***експертн системи*** (***MYSIN, PROSPECTOR, R1*** [2] та н.). Поряд з експертними системами в слабоструктурованих ***ПО***  використуться ще один рзновид ***ВС*** - розрахунково-логчн системи (***ПРИЗ, МАВР, СПОРА*** [2] та н.).

Для опису формулювань задач знань про ***ПО*** в ***ВС*** використуються не мови програмування, а мови опису задач, в яких декларативний компонент значно бльш розвинений, нж процедурний (останнього може взагал не бути).

У даному посбнику розглядаться мова опису задач ***SITPLAN-2***, яка подальшим розвитком мови ***SITPLAN***, орнтовано на задач перетворювання ситуацй в змшанй, декларативно-процедурнй форм подання [3].

Мова ***SITPLAN*** ма ряд переваг порвняно з ншими мовами опису задач. Це докладно аналзутся в [4]. Одню з найбльш важливих переваг мови ***SITPLAN***, що збергаться в ***SITPLAN-2***, непривязансть до конкретних стратегй планування ршень. На вдмну вд мови ***SITPLAN*** запропонована мова мстить ряд засобв, як розширюють можливост формалзац та формулювань задач планування дй в проблемних областях, що включають складн багатокомпонентн обкти, а також задач в умовах невизначеност та часових обмежень.

Для опису знань про проблемну область у мов ***SITPLAN-2*** використуються так конструкц:

1. базов поняття та вдношення;
2. складов поняття та вдношення, що подаються конструкцями типу фреймв;
3. вязки продукцйних правил, що називаються операторами демонами.

Для опису вихдних даних цлей використовуються прост декларативн та процедурн вирази, а також складов вирази, що дозволяють описувати конструкц з кванторами, обмежувачами типу фреймв.

Мова ***SITPLAN-2*** вхдною мовою системи керування базою знань (***СКБЗ***), архтектура яко приведена на *мал. 1*.

Формулювання задачи опис знань про проблемну область обробляться лнгвстичним процесором перетворються у внутршн подання в памят даних та знань у вигляд пирамдальних мереж [5]. ***СКБЗ*** орнтована на виршення практичних задач з великими обсягами бази знань у таких ***ПО*** як технологя програмування, ***САПР***, ***АСК***, науков дослдження, робототехнка таке нше. Бази знань у цих ***ПО*** мстять десятки тисяч продукцйних правил тому ***СКБЗ*** повинна бути вртуальною. Оскльки ***СКБЗ*** орнтован на супер-, мн- та персональн компютери, одним з основних принципв його реалзац принцип мобльност. В звязку з цим реалзаця ***СКБЗ*** здйснються на мов ***С*** в операцйних системах ***UNIX***, ***MS-DOS***, ***WINDOWS*** та н.

# Формалзм синтаксичного опису

Синтаксичн структури мови беруться у хвиляст дужки **{ }**.

Застосування квадратних дужок **[ ]** означа, що замкнена в них конструкця або набр альтернатив може бути вдсутньою. Альтернативн визначення записуються окремими рядками або роздляються вертикальними рисочками беруться в дужки ( **{ }** чи **[ ]** ).

Три крапки псля символу або конструкц означають його (або ) повторення не менш одного разу.

Символ “**:**” використовуться замсть “дорвню по визначенню”, “**\_**” означа “пропуск”. У текстах на мов ***SITPLAN-2*** можуть зустрчатися коментар - будь-як послдовност символв, замкнен в кос дужки з зрочками **/\* ... \*/**. Коментар у процес розбору текств пропускаються без будь-яко обробки. Службов слова набираються великими видленими лтерами.

Внаслдок обмежень за обсягом не будемо давати формальний опис всх конструкцй мови. Придлемо основну увагу семантиц конструкцй мови прикладам х опису. Опис синтаксису приведено лише для деяких конструкцй.

# Елементарн конструкц мови

***Синтаксис***

слово: **{** лтера **} ...**

службове слово: **{** велика видлена лтера  **} ...**

дентифкатор: слово лтера

цифра

змнна: Х **{** цифра **} ...**

***Семантика***

Числа, слова, змнн та нш дентифкатори використовуються для утворення виразв при опис певного класу задач. Числа мають свй звичайний змст. Слова та дентифкатори постйного змсту не мають. Вони служать для позначень змнних, найменувань класв та мен обктв, вдношень, ситуацй, операторв, процедур.

Зокрема, для цих цлей можуть бути використан слова природно мови. Службов слова виконують функц описувачив типу для слдуючих за ними фрагментв опису задач.

Змнна - це найменування, що дано окремому текстовому значенню. Значення змнних та х типи визначаються порвненням виразв.

# Енки (*n*-ки)

***Синтаксис***

первинний рядок: слово

дентифкатор

число

змнна

***n***-ка: первинний рядок \_ первинний рядок

***n***-ка\_**[** первинний рядок **] ...**

***Семантика***

Енки використовуються для видлення кортежв вдношень, мена яких вдсутн у фразах природно мови припускаються за умовчанням. Енка - це складове мя, яке неподльною лексичною одиницею. Енка з числом компонент, що дорвню двум, називаться парою. Енка, що мстить хоча б одну змнну, вважаться змнною.

***Приклади***

Енки: ВАНОВ\_МИКОЛА\_ВАНОВИЧ;

ПОВЕРХНЯ\_А\_ОБКТА\_В;

ГОСТ\_24\_42\_56;

ТОЧКА\_Х1\_Х2\_Х3.

Пари: СТЛ\_А; ЯЩИК\_Х5; ВЕЛИКИЙ\_КОНТЕЙНЕР.

Енка змнна: Х1\_МИКОЛА\_ВАНОВИЧ.

# Вирази

***Синтаксис***

операця: **{** арифметична | логчна | тригонометрична |

вдношення | присвоювання **}**

префкс заперечення: Н

NOT

описовий вираз: первинний рядок

**n**-ка

первинний рядок **(** описовий вираз **)**

**(** описовий вираз **)**

префкс заперечення, описовий вираз

описовий вираз, описовий вираз

операцйний вираз: операця

операця, первинний рядок

первинний рядок, описовий вираз

**(** описовий вираз **)**

описовий вираз, описовий вираз

декларативний вираз: описовий вираз

операцйний вираз

процедурний вираз: **!** описовий вираз

**!** операцйний вираз

простий вираз: декларативний вираз

процедурний вираз

квантор: **УВЕСЬ** |

обмежувач: **ЦИКЛ** | **СТАРТ** | **ТРИВ** | **СИТ** | **ДОС** |  **МАХ** |  **МIN**

менувальна частина виразу:

описовий вираз ***...***

квантор описовий вираз ***...***

обмежувач описовий вираз **...**

складовий вираз: менувальна частина виразу**:**  простий вираз**:** ***...***  складовий вираз

**(** простий вираз**: )** ***...***

вираз: простий вираз

складовий вираз

список виразв: **{** вираз; **} ...**

**(** список виразв **)**

**{** список виразв **}**

список виразв

**[** список виразв **]**

***Семантика***

Вираз основною семантичною одиницею при опису задач. В мов ***SITPLAN-2*** використуться два типи виразв: описов та операцйн. В кожному з них видляються два рзновида виразв: декларативн та процедурн (останн починаються з символу **!**). Крм того вирази можуть бути простими складовими.

## Описов вирази

Декларативн описов вирази служать для опису властивостей, станв та звязкв обктв середовища без вказвки, як х використовувати. Семантика цих виразв залежить вд класу задач типу конструкц. Як описов вирази можуть бути використан фрази природно мови, а також послдовност, складен з пар, ***n***-ок, первинних рядкв, ком та пропускв.

***Приклади***

СТОЛ; ТОЧКА Х1\_Х2\_Х3;

ПОРЯД **(**ОБ\_1, СТОЛ**)**;

**(**ПОВ\_1\_ОБ\_2 НА ПОВ\_3\_ОБ\_4**)**;

ОБ\_1, ОБ\_2, ОБ\_3 НА ПДЛОЗ.

Префкс заперечення (Н, NOT) в склад описового виразу означа вдсутнсть властивост, стану чи звязки, що податься даним описовим виразом.

***Приклади***

Н Х1 У ЯЩИКУ\_2;

Н РОБОТ ПОРЯД СТОЛ\_Х2.

Процедурн описов вирази використовуються в таких випадках:

1. Для опису звернення до вбудовано процедури. Наприклад, **!**ПЕРЕСТАВИТИ МОЖНА **(**Х1, Х2, Х3**)**. Пд час виклика ц процедури перевряться можливсть переставлення обкта Х1 з обкту Х2 на Х3.
2. Для означення мперативв (конструкцй), що забезпечують участь користувача в процес ршення задач, а також пошук, вилучення, ввд та модифкацю певних конструкцй у баз знань, наприклад, **!** ВИКОНАТИ**:** **{** OP1 **}** ... **{** OPn **}**. Цей мператив означа виконання послдовност операторв **{** OP1 **}** ... **{** OPn **}**: **СИТ** **!** ВИЛУЧИТИ **{** вир. 1, вир. 2, ... вир **}**. Пд час його виконання з опису ситуац будуть вилучен вирази, що взят у дужки.

## Операцйн вирвзи

Операцйн вирази використовуються для задання одн або клькох операцй над обктами середовища. Це можуть бути арифметичн, логчн, тригонометричн операц, операц вдношення, присвоювання та н.

Декларативн операцйн вирази використовуються для подання ситуацй в задачах, що потребують формульних перетворювань, наприклад, при виконанн електродинамчних розрахункв, доказв теорем в численн висловлювань, пд час виконання перетворень пднтегральних виразв таке нше.

Процедурн операцйн вирази означають запуск одн або клькох вбудованих процедур, що реалзують указан в виразах операц.

Процедурн операцйн вирази, що забран в дужки, обчислюються, починаючи з дужок найбльшо вкладеност.

***Приклади***

 (1)

 (2)  (3)

 (4)

Вирази (1), (2) декларативними. Вони не задають якось послдовност виконання операцй. До них можуть бути застосован правила виводу тотожнх перетворень. Наприклад, вираз (1) за допомогою правила замни мплкац дизюнкцю можна привести до вигляду  Вираз (2) можна привести до вигляду 

Вирази (3), (4) процедурними. Вони задають певну послдовнсть виконання операцй. Послдовнсть виконання операцй виразу (3) такою:

1. виконуться операця складення  ;
2. пдноситься до квадрату ;
3. результат кроку 2 вднматься вд результату кроку 1;
4. змннй  присвоються результат операц вднмання.

Пд час обробки виразу (4) спочатку виконуться операця  над змнними  , потм операця  над , , нарешт операця  над значеннями “стина” або “хибнсть”, що отриман в результат операцй (1), (2). Результатом (4) також значення “стина” або “хибнсть”.

## Квантори обмежувач

В мов ***SITPLAN-2*** з метою розширення виразових можливостей запроваджуються додатков засоби типу кванторв обмежувачв, як служать для указання мри, наскльки значення змнних повинно бути стиним, щоб висловлювання вцлому стало стиним.

***Приклади*** виразв з кванторами

**УВЕСЬ** Х1 Х2**:** ЦВЯХ Х1 З МАТЕРАЛУ Х2 ТЕРМОСТЙКИЙ.

Цей вираз означа, що серед цвяхв хоча б один з термостйкого матералу. Якщо квантор в вираз вдсутнм, то за умовчанням змнн вважаються охопленими квантором снування.

До складу запроваджуваних обмежучив входить обмежувач циклу, позначений службовим словом **ЦИКЛ**. Вн використовуться пд час опису ситуацй операторв з великою клькстю обктв, як знаходяться в одному тому ж вдношенн.

***Приклад***

**ЦИКЛ** 100 Х1**:** ЦВЯХ Х1 У ЯЩИКУ.

Цей вираз може бути нтерпретован таким чином: “У ящику знаходиться сто цвяхв”. Як видно з приведеного прикладу в виразах з циклом може бути явно вказано кльксть повторв циклу, якщо ж вона не вказана, то семантика обмежувача циклу спвпада з семантикою квантора спльност, тобто вираз

**ЦИКЛ**  Х1**:** ЦВЯХ У ЯШИКУ

екввалентний виразу

**УВЕСЬ** Х1**:** ЦВЯХ У ЯШИКУ.

Обмежувач максимуму та мнмуму позначуються, вдповдно, службовими словами **MAX** та **MIN** означають, що вирази з змнними, охопленими цими обмежувачами, стиними при максимальних або мнмальних значеннях змнних.

Наприклад, вираз

**MAX** Х1**:** НСТУЛЬТ Х2 З ЙМОВРНСТЮ Х1

буде стиним при максимальних значеннях змнно Х1.

Обмежувач старту (**СТАРТ**) служить для завдання нтервалу часу, в продовж якого досягаться стиннсть охоплених ним виразв.

Часов нтервали обозначемо парами , де  - нижня, а  - верхня межа часового нтервалу.

Щоб подати рзн часов нтервали, використують вирази семантика яких приведена в *табл. 1*.

*Таблиця 1*

|  |  |
| --- | --- |
| Вирази обмежувача | Часовий нтервал |
| **СТАРТ** В |  |
| **СТАРТ** ПЕРЕД |  |
| **СТАРТ** ПСЛЯ |  |
| **СТАРТ** МЖ |  |

Обмежувач тривалост (**ТРИВ**) служить для указання тривалост дй або подй. Вираз обмежувача задаться змнною, константою або функцю:

**СТАРТ** В 7\_0\_0 **ТРИВ** 10 с**:** ДЗВОНИТЬ БУДИЛЬНИК.

**ТРИВ** Х1 с**:** ПЕРЕДАЧА ДАНИХ НА ЗЕМЛЮ.

**ТРИВ** К-Y/2**:** ПЕРЕМОТКА СТРЧКИ.

Обмежувач достоврност (**ДОСТ**) служить для указання ступеню стинност наступного за ним виразу. Ступнь стинност виразв задаться числовими значеннями у нтервал вд 0 до 1:

**ДОСТ** 0.7**:** НСУЛЬТ ШЕМЧНИЙ ПАЦНТА ВАНОВА В.В.

## Складов вирази

Для бльшо наочност компактност в мов ***SITPLAN-2*** використовуються конструкц типу фреймв. Це складовий вираз, що мстить менувальну частину виразу, яка дентифку описове поняття, набр виразв, як вдображують властивост, вдношення та складов частини, котр безпосередньо входять до структури обкта, що описуться.

***Приклади***

1. Складовий вираз, що використовуться для опису складових обктв:

КОМНАТА К1**:** ДОВЖИНА 8 М;

ШИРИНА 10 М;

ДВЕР А ЗДНУЮТЬ КМНАТУ\_К1 З КМНАТОЮ\_К2;

СТЛ 1 ПОРЯД З СТОЛОМ 2.

2. Складовий вираз, що використовуться для завдання параметрв стратег планування:

ПАРАМЕТРИ**:** СТРАТЕГЯ Х1;

КОЕФЦНТ ЦР Х3;

ЛМТИ ЧАСУ Х3;

ПРЯМЕ РОЗГАЛУЖЕННЯ Х4;

ЗВОРОТН РОЗГАЛУЖЕННЯ Х3.

В мов ***SITPLAN-2*** прийнят так узгодження вдносно описв упорядкованих неупорядкованих спискв виразв:

1. упорядкован списки виразв, в яких маться на уваз звязка типу ***&***, беруться в кругл дужки **( )**;
2. неупорядкован списки виразв, в яких маться на уваз звязка типу ***&***, беруться в хвиляст дужки **{ }**;
3. упорядкован списки виразв, в яких маться на уваз звязка типу ******, беруться в кутов дужки ;
4. неупорядкован списки виразв, в яких маться на уваз звязка типу ******, беруться в квадратн дужки **[ ]**.

Якщо списки виразв не взят в дужки, маться на уваз звязка типу ***&***.

# Опис знань про проблемну область

Опис знань про проблемну область мстить так компоненти: опис понять, що визначають обкти проблемно област, та вдношень мж обктами, а також опис операторв та демонв, що моделюють д, под та правила логчного виводу.

Базов поняття вдношення служать для узгоджування виразв вихдно ситуац цльово умови з виразами опису операторв.

Список базових понять складаться з найменувань класв обктв. Для цього можуть бути використан слова природно мови:

**БПОН** СТЛ, СТЛЕЦЬ, ШАФА, **...**

**BCON** CMT, PLATE, GLASS, **...**

Елементи списку базових вдношень мають структуру описових виразв, семантика яких визначаться класом задач:

**БВДН** Х1 НА Х2;

Х1 ПОРЯД З Х2;

ВИСОТА Х1 Х3.

Описов вирази, що використуються для опису вихдних цльових ситуацй, складаються з елементв списку базових вдношень шляхом виконання операцй пдстановки вдповдних значень на мста змнних. Значеннями змнних можуть бути слова, пари, ***n***-ки, числа чи описов вирази, як, в свою чергу, получен з базових вдношень шляхом виконання операцй пдстановки.

Опис складеного поняття явля собою складовий вираз, менувальна частина якого найменуванням поняття, а слдуючий за нею список простих виразв - визначенням цього поняття в термнах його компонентв, тобто понять вдношень бльш низького рвня, аж до базових, наприклад:

**СПОН** МЕБЛ**:** **{** СТЛ, СТЛЕЦЬ, **...** ШАФА **}**;

**МОЛ**-Х1**:** ТИП Х2;

КЛЬКСТЬ АТОМВ Х3**;**

КЛЬКСТЬ КЛЕЦЬ Х4;

ВКЛЮЧА Х5.

менувальна частина виразу в опис складового вдношення вдношенням, що визначаться, а слдуючий за нею список простих виразв - його визначенням в термнах вдношень бльш низького рвня, аж до базових, наприклад:

**СВДН** ПЕРЕНЕСТИ Х1 З Х2 НА Х3:

/ПДЙТИ ДО Х2, ВЗЯТИ Х1, ПДЙТИ ДО Х3,

ПОСТАВИТИ Х1 НА Х3/.

## Опис операторв та демонв

***Синтаксис***

опис оператора: **{** тип оператора **} {** менувальна частина **}:**

**{** список продукцйних правил **}:**

**[ ДЕ **список значень змнних **]**

опис демона: **{** тип демона **} {** менувальна частина **}**

**{** список продукцйних правил **}**

**[ ДЕ **список значень змнних **]**

тип оператора: **ОЛ** | **OL** | **ОД** | **OA**

тип демона: **ДЛ** | **DL** | **ДП** | **DE**

список продукцйних правил:

**{** опис основного правила **}**

**[** опис корекцйного правила **] ...**

опис основного правила:

**ЯКЩО [** список виразв **] [ /** список виразв **/ ]**

**ТО [** список виразв **]**

опис корекцйного правила:

**ЯКЩО [** список виразв **] [ /** список виразв **/ ]**

**ТО [** список виразв **]**

список значень змнних:

**{** змнна  первинний рядок  **, ... } ; ...**

пара

***Семантика***

Пд час опису знань про проблемну область видляються звязки продукцйних правил, що називаються операторами демонами. Оператор моделю дю або правило логчного виводу, вибр яких в процес планування ршень визначаться тю чи ншою стратегю планування. Демони моделюють под або правила логчного виводу, вибр яких визначаться тльки умовою х застосування не залежить вд стратег планування.

Використання демонв дозволя моделювати процеси випадкового пошуку. Розлчають так типи операторв демонв:

1. оператор типу д (**ОД** або **OA**);
2. оператор типу правила логчного виводу (**ОЛ** або **OL**);
3. демон типу под (**ДП** або **DE**);
4. демон типу правила логчного виводу (**ДЛ** або **DL**).

Продукцйн правила, що входять до операторв демонв, роздляються на основн та корекцйн.

Основн продукцйн правила виконуються у всх ситуацях, що вдповдають умовам застосування оператора чи демона. Корекцйн правила продукцй виконуються в залежност вд деяких додаткових умов, як не умовами застосування оператора чи демона. Вони дозволяють подолати труднощ, звязан з проблемою меж пд час ршення задач в сильно звязаних середовищах.

Кожне продукцйне правило складаться з лво право частини. Лва частина продукцйного правила сукупнсть елементарних умов (вхдних виразв), необхдних при виконанн цього правила.

Порядок переврки елементарних умов лво частини визначаться типом вкладеннстю дужок, в яких мстяться вхдн вирази; за допомогою того чи ншого розмщення дужок можна задавати елементи стратег планування ршень.

Рзн варианти пдстановки значень змнних вдповдають рзним вариантам застосування продукцйного правила.

За допомогою виразв право частини продукцйного правила (його виходв) формуються описи вихдних ситуацй. Вирази, що дописуються в описи вхдних ситуацй, визначаються через декларативн описов вирази. нколи для конкретизац змнних, що входять в вихдн описов вирази, потребуться запуск одн або клькох вбудованих процедур, що входять в процедурн вихдн вирази.

В кос дужки беруться вирази лво частини продукцйного правила, як будуть вилучен з опису вхдно ситуац псля його виконання.

Оператор чи демон застосовний до опису ситуац , якщо до нього може бути застосовано його основне продукцйне правило.

Наведемо приклад запису продукцйних правил оператора типу д, вдповдного перемщенню робота з кмнати Х1 у смжну з нею кмнату Х3.

**ОД ДОСТ** 0,5 **СТАРТ** ПСЛЯ 5**:** ПЕРЕЙТИ З КМ\_Х1 У КМ\_Х3

**ЯКЩО**

ПРИМЩЕННЯ**:** МСТИТЬ ДВЕР\_Х2, КОМ\_Х1, КОМ\_Х3

ДВЕР\_Х2**:** ЗДНУ КОМ\_Х1 З КОМ\_Х3, СТАН ВДЧИНЕНА.

**/** КОМ\_Х1 МСТИТЬ РОБОТ **/**

РОБОТ ПОРЯД З ДВЕРЯМИ\_Х2,

**ТО**

КОМ\_Х3 МСТИТЬ РОБОТ,

**ЯКЩО**

**УВЕСЬ** Х4**:** КОМ\_Х1 МСТИТЬ Х4;

Х4  ДВЕР\_Х2

**/** РОБОТ ПОРЯД З Х4. **/**

Псля виконання основного продукцйного правила опис пдсумков ситуац записуться вираз “КОМ\_Х3 МСТИТЬ РОБОТ” з конкретизованим значенням змнно Х3, яке набулося пд час розпзнавання застосування цього правила в вдповдност з описом його лво частини. З опису вхдно ситуац буде вилучено вираз “КОМ\_Х1 МСТИТЬ РОБОТ”.

До складу цього оператора входить також корекцйне правило без право частини. Внаслдок виконання ц продукц з опису вхдно ситуац вилучаються вирази, що затверджують факти находження робота зо всма обктами Х4. Проте, слд замтити, що умови находження робота поряд з обктами Х4 не умовами застосування оператора.

Операторам, як мають в описах продукцй цикли, можуть вдповдати послдовност дй, що циклчно повторюються.

Наведемо приклад менувально частини оператора, що зада циклом дю по перестановц пяти обктв з столу Х2 на стл Х3:

**ОД ЦИКЛ**  5 **СТАРТ** ПЕРЕД 12.00 **ТРИВ** 30 С**:**

**(** ПДЙТИ ДО С ТОЛУ Х2; ВЗЯТИ Х1;

ПДЙТИ ДО С ТОЛУ Х3; ПОСТАВИТИ Х1 НА СТЛ Х3 **)**.

Для задання часу початку тривалост виконання оператора в опис менувально частини використан обмежувачи старта тривалост.

Ршення по вибору вариантв механчно обробки деталей приведени в *табл. 2*.

*Таблиця 2*

|  | Значення параметрв деталей, що визначають вибр обробки | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианти обробки | Кльксть деталей в парт (КДП) | Вдношення довжини до даметра (ВДД) | Найбльший зовншнй даметр (НЗД) | Довжина детал (ДД) | Даметр центру отвору (ДЦО) | Матерал | Вигляд заготвки (ВЗ) |
| 1  2  3  4  5 | 1, 2  1, 2  3, 4, 5  3, 4, 5  4, 5 | 0, 1  2, 3  1  2, 3  0, 1 | О И  О И  О А  О А  З А | 0 Ж  0 Ж  0 6  0 Б  7 Д | -  -  05  15  05 | -  -  06  06  06 | -  -  5, 6, 8, 9  0, 6, 8, 9  5, 6, 8, 9 |

Опис оператора, що моделю таблицю ршень, мстить значення змнних, як йдуть поза службовим словом **ДЕ**, ма вигляд:

**ОД** ВАР Х1**:**

**ЯКЩО**

КПД Х2;

ВДД Х3;

НЗД Х4;

ДД Х5;

ДЦО Х6;

МАТЕРАЛ Х7;

ВЗ Х8;

**ТО**

ВАР Х1;

**ДЕ:**

Х1 1, 2, 3, 4, 5;

Х2 1, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 5, 4, 5;

Х3 0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 0, 1;

Х4 О\_И,  О\_И , О\_А,  О\_А , З\_А;

Х5 0\_Ж, 0\_Ж, 0\_6, 0\_Б, 7\_Д;

Х6 \_ , \_ , 0\_5, 1\_5, 0\_5;

Х7 \_ , \_ , 0\_6, 0\_6, 0\_6;

Х8 \_ , \_ , 5, 6, 8, 9, 0, 6, 8, 9, 5, 6, 8, 9.

Демон типу подя, що моделю дзвнок будильнику пд час Х1 тривалстю Х2, податься таким чином:

**ДС**

**СТАРТ** В Х1 **ТРИВ** Х2**:**

**ЯКЩО**

БУДИЛЬНИК УСТАНОВЛЕНО НА Х1;

**ТО**

**СТАРТ** В Х1 **ТРИВ** Х2: БУДИЛЬНИК ДЗВОНИТЬ.

Опишемо демон логчного виводу, що моделю процес утворення вльних мсць на поверхн одного обкта псля зняття з нього другого.

Установочн поверхн обктв вльних мсць апроксимумо квадратами класфкумо за розмрами цих квадратв так, що при установц на поверхню ***А*** класу ***i*** обкта з установочною поверхнею класу ***i-1*** (див. *мал.2*, мсце Х4 зайняте, мсця Х6, Х7, Х8 - вльн). Псля вилучення обкта з поверхн ***А*** на нй зявляються чотири вльних мсця класу ***i-1,*** як за допомогою демона логчного виводу перетворюються в одне вльне мсце класу ***i*** (на *мал. 2*з вльних мшсць Х4, Х6, Х7, Х8 утворються вльне мсце Х1).

Опис такого демона вигляда так:

**ДЛ** ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х1 КЛАСУ\_Х2**:**

**ЯКЩО /** ОБ\_Х3**:** ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х4 КЛАСУ\_Х5;

ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х6 КЛАСУ\_Х5;

ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х7 КЛАСУ\_Х5;

ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х8 КЛАСУ\_Х5. **/**

**ТО** Х1:=NAMER, X2:=X5+1;

ОБКТ\_Х3**:** ВЛЬНЕ МСЦЕ\_Х1 КЛАСУ\_Х2.

# Опис формулювань задач

***Синтаксис***

опис ситуац: список виразв.

опис змн: **!** ДОПИСАТИ список виразв

**!** ADD

**!** ВИЛУЧИТИ

**!** DEL

опис вихдно ситуац: **СИТ** опис ситуацй

**SIT** опис змн

опис цльово ситуац: **ЦЛЬ** опис ситуац

**GOAL**

опис формулювання задач: **{** опис вихдно ситуац **} {** опис цльово ситуац **}**

***Семантика***

Опис формулювання задач складаться з описв вихдно цльово ситуацй.

Опис ситуац складаться з списку виразв, кожен з яких може бути простим чи складовим опису деяку множину властивостей, станв вдношень обктв середовища.

Декларативн описов вирази, що входять до опису ситуац, складаються з стереотипв базових вдношень шляхом х конкретизац, тобто пдстановки на мсця змнних певних значень. При вдповдному пдбор базових вдношень опис ситуац може мати вигляд текств природно мови.

Опис вихдно ситуац для задач в складних середовищах включа велику кльксть виразв, однак бльша частина цього опису залишаться незмнною пд час переходу вд одн задачи до друго. Враховуючи це, можна запобгти повного опису вихдно ситуац при формулюванн конкретних задач. З цю метою для всього класу задач видляться базова ситуаця, яка пода найбльш “типов” властивост, стани вдношення мж обктами. Шляхом видлення базово ситуац можна запобгти також збергання повних описв промжних ситуацй в кожному вузл пошукового графу.

Хай ***S*** - множина ситуацй для деякого класу задач перетворення ситуацй,  - базова ситуаця. Позначимо через  множину виразв, що пода ситуацю .

Тод множину виразв  назовемо записувальним фрагментом  по вдношенню до , а множину виразв  - вилучальним фрагментом  по вдношенню до . Звдси виплива, що .

Таким чином, будь-яка ситуаця  може бути подана трйкою . Опис базово ситуац вводиться один раз не змнються пд час переходу вд одн задач до друго. Варйованими елементами лише записувальн вилучальн фрагменти ситуацй, що вдображують динамчн властивост, стани вдношення мж обктами.

Наведемо приклад опису вихдно ситуац:

**СИТ** ПРИМЩЕННЯ\_ЦЕХ\_125:

ДОВЖИНА 100 М;

ШИРИНА 50 М;

ВИСОТА 5 М;

ВКЛЮЧА ВДДЛОК\_1, ВДДЛОК\_2;

ВДДЛОК\_1:

ДОВЖИНА 20 М;

ШИРИНА 10 М;

ВИСОТА 5 М;

ТИП ТЕХНЧНИЙ;

ВКЛЮЧА ВЕРСТАТ\_1, ВЕРСТАТ\_2,

ВЕРСТАТ\_3, ВЕРСТАТ\_4,

ВЕРСТАТ\_5;

ПОРЯД З ВДДЛКОМ\_2;

ВДДЛОК\_2:

ДОВЖИНА 30 М;

ШИРИНА 15 М;

ВИСОТА 5 М;

ТИП СКЛАДАЛЬНИЙ;

ВКЛЮЧА ВЕРСТАТ\_1, ВЕРСТАТ\_2,

ВЕРСТАТ\_3, ВЕРСТАТ\_4,

ВЕРСТАТ\_5, ВЕРСТАТ\_6;

Опис цльово ситуац може бути заданий:

1. повним описом цльово ситуац, тобто усх обктв, що указан в опису вихдно ситуац;
2. описом фрагменту цльово ситуац, тобто деякою пдмножиною обктв , що указан в опису вихдно ситуац.

Для опису цльово ситуа використовуються т ж сам типи виразв, що для опису продукцйних правил.

Цльова ситуаця вважаться досягнутою, якщо сну такий вариант пдстановки змнних, при якому ус описи приймають значення “стина”.

Вирази, що входять до опису цльово ситуац, можуть мстити квантори обмежувачи.

***Приклади***

1. **ЦЛЬ** **СТАРТ**  ПСЛЯ 15.00

Н Х1 ЗНАХОДИТЬСЯ НА ОБКТ\_41.

2. **ЦЛЬ** **СТАРТ**  МЖ 10 11

**/** ОСЦИЛОГРАФ НА СТОЛ А,

**ТРИВ** 30 ХВИЛ.,

ТУМБЛЕР ЖИВЛЕННЯ ОСЦИЛОГРАФУ УВМКНУТО **/**.

3. **ЦЛЬ СТАРТ** ПЕРЕД 12.00

А НА В; С НА D.

4. **ЦЛЬ** **УВЕСЬ** Х1:

ВОЛЬТМЕТР Х1 У ШАФ\_1.

5. **ЦЛЬ** Х1:

ДЕТАЛЬ Х1 У ЯЩИКУ\_3.

6. **ЦЛЬ** **ЦИКЛ** 5 Х1:

ВОЛЬТМЕТР\_Х1 НА СТОЛ\_2.

Опис першо цльово ситуац включа обмежувач старту (**СТАРТ**) под. нтерпретаця його така: “На обкт\_41 в певний перод часу (псля 15.00) не повинно бути жодного обкта”.

У приклад 2 використуться обмежувачи старту тривалост. Перший з них показу на момент старту под (мж 10.00 11.00), другий визнача тривалсть процесу (30 хвилин). Дв под “осцилограф на стол А” “тумблер живлення осцилографу увмкуто” повинн початися в один той самий промжок часу, але не водночас. Друга подя повинна початися псля першо тривати 30 хвилин. Приклад 3 люстру використання пд час опису цльово ситуац обмежувача старту з обовязковим одночасним початком (до 12.00) двох рзних подй (А на В) (С на D). Приклад 4 мстить квантор загалу “**УВЕСЬ**” нтерпретуться таким чином: “Цльова ситуаця вважаться досягнутою, якщо вс вольтметри знаходяться у шаф\_1”. нтерпретаця приклада 5, що мстить квантор снування, така: “В ящику\_3 знаходиться хоча б одна деталь\_Х1”. Приклад 6 мстить квантор циклу, у вдповдност з яким пять вольтметрв повинн бути на стол.

# Пдсумки

Таким чином, з опису мови ***SITPLAN-2*** виходить, що розширення можливостей формалзац формулювань задач у порвнянн з мовою ***SITPLAN*** досягаться за рахунок:

1. введення конструкцй типу фреймв для опису складних складових обктв параметрв стратегй;
2. введення конструкцй для подання невизначеностей часових обмежень в описах продукцйних правил;
3. введення змнних, кванторв загалу та снування; обмежувачив максимуму, мнмуму циклу, визначених на множинах описових виразв дозволяючих формування моделей складних складових обктв;
4. введення конструкцй для подання обктв, що описуються частково-упорядкованими множинами, як дозволяють задавати мета-значення (елементи стратег планування ршень);
5. видлення наборв продукцйних правил, що вдповдають операторам (д логчного виводу) демонам (процесв логчного виводу), як дозволяють моделювати як процеси цльоспрямованого, так випадкового пошуку ршення;
6. введення конструкцй типу мперативв, дозволяючих використовачу, з одного боку, виконувати пдказки в процес ршення задач, моделювати процес перетворення ситуац певно послдовност дй, с другого - поповняти вилучати певн конструкц з бази знань в процес формулювань задач опису проблемних областей;
7. введення конструкцй для компактного подання у вигляд продукцйних правил таблиць ршень великого обсягу, що мстять конкретн значення чи нтервали значень змнних;
8. введення конструкцй, що реалзують механзми пояснювання процесв ршення знань.

**СПИСОК ЛТЕРАТУРИ**

1. Галаган Н.И., Рабинович З.Л. Интеллектуальные решающие системы // Кибернеика. - 1986. - № 3. - с. 18-26.
2. Представление знаний в человеко-машинных робототехнических системах. Том С. Прикладные человеко-машинные системы, ориентированные на знания. - М.: ВЦ АН СССР, ВИНИТИ. 1984. - 291 с.
3. Галаган Н.И. Язык описания задач SITPLAN // Кибернетика. - 1979. - № 2. - с. 89-97.
4. Галаган Н.И. SITPLAN - язык описания задач преобразования ситуаций. - Киев: Изд-во АН УССР, 1979. - 45 с.
5. Гладун В.П. Эвристический поиск в сложных средах. - Киев: Наук. думка, 1077. - 165 с.