

УДК 004.0- 517.8- 621.3

Рефлексивная референция и анализ квайнов

А.И. Андрюхин, В.А. Полетаев

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк,
alexandruckin@rambler.ru

Андрюхин А.И. Полетаев В.А. Рефлексивная референция и анализ квайнов. В работе рассматривается известная задача построения программы, которая сама себя распечатывает. Построены расширения этой проблемы. Реализованы программы, которые печатают заданное число копий собственного кода, копию себя с задаваемыми суффиксами и префиксами. Программы построены на языке Python. Выполнен историко-философский анализ семиотического соотношения имени объекта и самого объекта. Рассмотрена связь задачи программы, которая сама себя распечатывает с известными семиотическими проблемами и концепциями. В частности, показана тесная связь структуры таких программ с диадой Пирса.

Ключевые слова: рефлексия, имя, референция, семиотика, самосознание

Введение

Естественным и истинным представляется утверждение, что мышление не существует без слов и слово, в частности слово(имя), является необходимым и высшим результатом мысли. Но является справедливым и утверждение, что человек может мыслить и без употребления слов и так называемое бессловесное мышление есть необходимый этап в его развитии. Более того, бессловесное мышление зачастую понимается как переход на высший уровень мысли и преодоления словесной ступени.

Это прекрасно выражено в известной притче, которая отражает соотношения смысла и слова: «Силками пользуются для ловли зайцев. Поймав зайца, забывают про силки. Словами пользуются, чтобы внушить смысл. Внушив смысл, забывают про слова. Где мне найти человека, забывшего слова, чтобы перекинуться с ним словом?»

Основным актом интеллектуальной системы есть операция «дать имя» и естественно является базовой в деятельности программиста.

Без рефлексивных механизмов понимания невозможен полный анализ объектов. Инструменты рефлексии мы должны применять для повышения уровня понимания. Простейший рефлексивный механизм работает, как диада двух уровней знания: предметного знания и знания о предметном знании («я знаю, что я знаю...»).

Согласно [1], «Когито» («cogito»), означающее, как известно, «мыслю», включает в себе нечто большее, чем указание на познавательный акт, символизируемый записью $S \rightarrow O$; в акте «когито» присутствует момент самонаправленности ($S \rightarrow S$): «Я мыслю себя мыслящим», или «Я мыслю: «Я мыслю»».

Рефлексивное понимание в своем одном

действии использует одно множество актов для репрезентации самого объекта, другое множество для репрезентации знаний об объекте. Учет рефлексивности принципиально усложняет познавательные процедуры, однако без соответствующих метаописаний, связанных, с рефлексивными конструкциями, очевидно не выйти из поверхности Мебиуса наблюдаемых объектов науки.

Гипотеза лингвистической относительности Сепира-Уорфа

В настоящее время естественный язык рассматривается как некоторый живой организм,

который возникнув под действием определенных, нам до конца неясных причин начинает самостоятельно развиваться, и оказывает решающее влияние на поведение и интеллект человека[2].

Простейшая формулировка гипотезы Сепира-Уорфа выглядит так: «Мышление человека обусловлено языком, на котором он говорит».

Так утверждают, что физические и математические конструкции произведений Ньютон определяются латинским и старофранцузским языками, на которых они описаны. Существует племя североамериканских индейцев «хоппи», конструкции языка которых наиболее приспособлены для выражения идей теории относительности Эйнштейна[3].

В настоящее время существуют различные группы специалистов, которые разделяют или не поддерживают истинность гипотезы Сепира-Уорфа по отношению к процессам восприятия или мышления человеком.

Анализ понятия имени

В античности считали, что слово – имя

вещи и сами вещи связаны единственным способом и поэтому развивалось учение о таинственных и магических свойствах имен.

Так Платон считал, что звуки языка могут представить объект или класс объектов и применяя соответствующие комбинации звуков можно добиться полного сходства с объектом и полного управления им.

Приведем абзац из диалога «Кратил» «Сократ. Да ведь смешные вещи, Кратил, творились бы с именами и вещами, которым принадлежат эти имена, если бы они были во всем друг другу тождественны. Тогда все бы словно раздвоилось, и никто не мог бы сказать, где он сам, а где его имя»[4].

Кант значительно позже подчеркнул идею условной связи имени(знака) с тем, что оно означает и указал, что отождествление знаков и объектов приводит к приписыванию знакам существования в области собственной реальности. Тем самым резко меняется модель мира и поэтому мистическое знание базируется на неправомерном смешивании объектов и знаков, знаковых операций и реальных действий.

Кант показал, что высказывание лишь имя (символ) для рефлексии, так как в нем нет непосредственного отображения объекта и фокус рефлексии направлен на имя (понятие), которое не является объектом сенсорного восприятия (созерцания), а не на сам объект: «...все наше познание о божестве только символическое; и тот, кто берет его схематически с такими свойствами, как рассудок, воля и т.д., которые доказывают свою объективную реальность лишь на существах в мире, впадает в антропоморфизм...»[5].

До сих пор интересен вопрос о произвольности имен и приведем мнения мыслителей прошлого.

Платон: «Давать имена нужно в соответствии с природой, а не так как заблагорассудится.»[6]

Гоббс: «Имя есть слово, произвольно выбранное в качестве метки с целью возбуждения в уме мыслей, сходных с прежними мыслями.

Имя служит признаком того, какие мысли были в уме говорящего и каких не было. Я считаю возникновение имен результатом произвола.»[7]

Локк: «Люди способны делать звуки знаками идей или мыслей. У людей есть способность пользоваться этими звуками как знаками внутреннего представления и замещать ими идеи своей души с тем, чтобы люди могли делать известными другим людям свои идеи, свои мысли.»[8]

Кант также объединял проблему знака с познанием и в частности, он подчеркивал факт связи настоящего с прошедшим через

обозначение и следовательно познание настоящего через знаковую систему.

Высказывание Канта: «Мыслить-значит говорить с самим собой...значит внутренне...слышать себя самого» есть сущность сегодняшней модели существования обратной связи(рефлексии) в говорящем. Сама рефлексия контролирует мысли говорящего и его отношение к именам(знакам) согласно правилам среды существования его же.

Исследование логики имени привело Лосева А.Ф. к описанию 67 его атрибутов[9].

Он дает сначала самое простое и общее определение слова, что «слово, или имя, есть смысл, или понимаемая, разумеваемая сущность»[9]. Развивая и уточняя это определение, получаем следуя Лосеву определение «имя есть смысловая энергия сущности предмета».

Более сложное определение имени согласно Лосева обнаруживает в себе рефлексивную связь: «имя есть...смысловая встреча субъекта с его предметом; короче: имя есть энергично выраженная умно-символическая стихия мифа, осмыслившая собой то или другое инобытие и тем приведшая его к встрече с самим собою:...»

Поиски универсальных языков

Идея универсального языка часто связывается с религиозным представлением о золотом веке человечества. Существуют современные исследования, которые пытаются реконструировать единый праязык.

Люди часто занимались проектированием универсального языка. Здесь мы укажем на римского врача Галена (130 г. н. э), Уильямс, дель Карно в конце 17в и др. К примеру, Уильямс: в «Эссе о реальной земле и философской земле» выделил 6 родов ЕЯ:

- 1)Трансцендентальные понятия(бог, природа)
- 2)Субстанции 3)Количества 4)Качества
- 5)Действия 6)Отношения

Таким образом этими категориями, он пытался представить полную энциклопедию человеческого знания.

Этот подход до сих пор представляет интерес для КИС, так как по ключу объекта можно определить часть информации об объекте.

Широкому распространению эсперанто в настоящее препятствуют по различным причинам (политическим, экономическим и т. д.)

Семиотический треугольник

Соотношения между знаком, субъектом и объектом представлен на рис.1.[10]

Следуя этой парадигме, предложение ЕЯ можно понимать, как сложное имя ситуации.



Рисунок 1 –Треугольник Фреге (Ричардс-Огден)

Предложение для европейского человека(Индоевропейская семья) обычно состоит из 3-х различных элементов: главными являются 2 (см.рис 2).

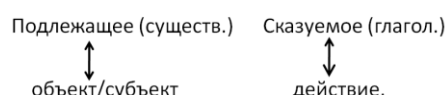


Рисунок 2 – Стандартной сопоставление частей предложения и выделяемых феноменов.

Следовательно, наша сетка восприятия мира или категоризация действительности троична.

Система MARGIE для исследования ЕЯ

Появление этой системы оказала и оказывает большое влияние на решение проблемы понимания текста[11,12].

Обработка ЕЯ происходит в 3-х аспектах:отражение предложений естественного языка в их смысловое представление, хранение смыслового представления в памяти компьютера и осуществление умозаключений относительно полученного смысла, перевод смыслового представления на естественный язык.

Создатели этой системы (группа психологов,филологов, программистов) считали справедливым идею Хомского:«существует некоторый язык, язык посредник, который является врожденным для представителя человеческого рода». ЯП(язык-посредник) – это представление смыслов в предложениях ЕЯ1 и ЕЯ2.

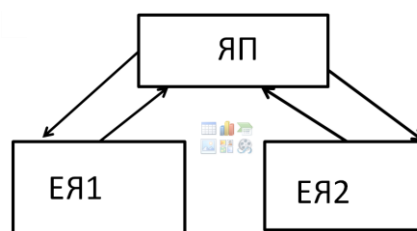


Рисунок 3 – Положение Н.Хомского.

К сожалению, в этой системе мало уделено внимание рефлексивной референции, хотя косвенно к ней можно отнести обратные умозаключения (см. рис.4). Это очевидно связано с основной целью системы: отображению и обработке разговорной речи.

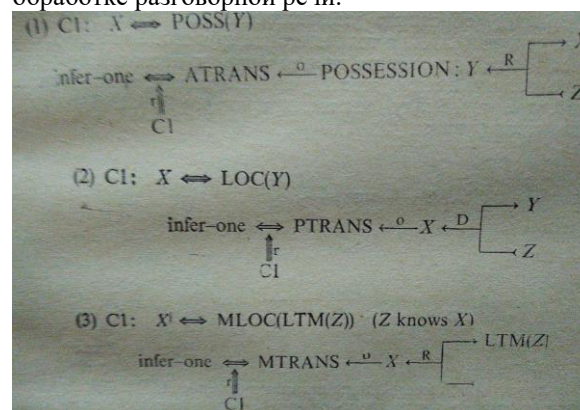


Рисунок 4 – Варианты обратного умозаключения в системе концептуальной обработки Margie.

Анализ квайна

Требования известной уже много десятилетий задачи построения программы, которая сама себя распечатывает можно изобразить согласно рис.5 [13] для языка программирования Python.

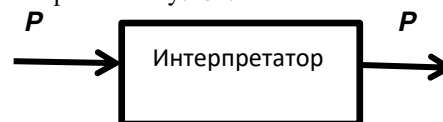


Рисунок 5 – Р и имя программы-воздействия Р.

Построены расширения этой проблемы. Реализованы программы, которые печатают заданное число копий собственного кода ,копию себя с задаваемыми суффиксами и префиксами.

Решение этой задачи представлено своей структурно-функциональной основой на языке Python на рис .6.

Программный код этих решений на языке Python представлен на рис.7-9.

Можно выделить несколько основных

положений при ее решении.

Длина всей программы P равна сумме длин строк $q, S, \text{Print } P_s$.

Здесь q определяет символ (имя) начала и конца имен (символьных констант) в языке Python.

Имя S представляет собой указатель для символьной строки, которая является основой для построения имени всей программы P на основе указателей $s1, s2, \dots$, и q , т.е. $P = P_s(q, s1, s2, \dots)$.

Подчеркнем, что S включает в себя $\text{Print } P_s$.

Мы обнаруживаем, здесь образцовый случай упорядоченной пары, т.е. пример, когда говорим о двух объектах одновременно, как будто это два объекта одного вида, рассматриваемые в один и тот же момент времени как один.

Под упорядоченной парой мы понимаем по Пирсу диаду, т.е. ментальную диаграмму, состоящая из двух образов, двух объектов, один из которых экзистенциально связан с одним членом пары, а другой с другим; Один присоединяет к объекту в качестве его обозначения символ, значение которого первый, а другой символ, значение которого второй[14].

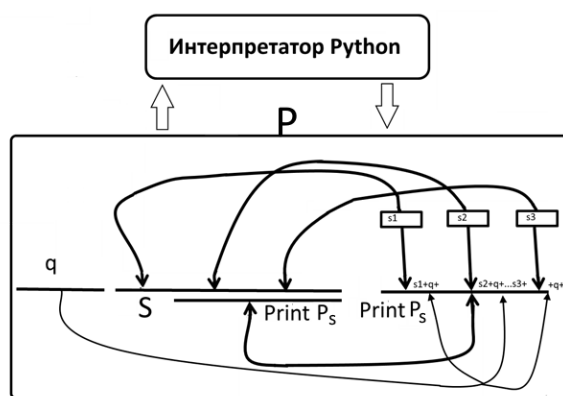


Рисунок 6 – Структура самораспечатывающей программы.

На рис.6 мы видим несколько обратных связей.

Иные варианты решения этой задачи на разных языках программирования представлены в [2], в том числе и переход на собственное представление на плоскости, что демонстрирует формула Таппера.

Формула Таппера

Формула была опубликована в 2001 году в работе Джеффа Таппера, посвящённой разработанной им программе рисования графиков GrafEqx и создаёт собственное

изображение на плоскости[15].

Формула представлена на рис.11.

$$\frac{1}{2} < \left[\text{mod} \left(\left\lfloor \frac{y}{17} \right\rfloor 2^{-17[x]} - \text{mod}(\lfloor y \rfloor, 17), 2 \right) \right]$$

Рисунок 11 – Формула Таппера[15]

Сама формула имеет назначение для декодирования растровых изображений, которые представлены двоичным числом k .

Формулу можно использовать для отображения различных изображений.

$$\frac{1}{2} < \left[\text{mod} \left(\left\lfloor \frac{y}{17} \right\rfloor 2^{-17[x]} - \text{mod}(\lfloor y \rfloor, 17), 2 \right) \right]$$

Рисунок 12 – Результат работы формулы Таппера (область 1696×272 пикселей).

Отметим, что k представляет собой простой монохромный растр, который представляется, как двоичное число, умноженное на 17.

Младший бит от деления k на 17 будет соответствовать верхнему правому углу; 17 младших битов будут соответствовать правой колонке пикселей; следующие 17 младших битов будут определять вторую правую колонку и т. д.

$k = 960\ 939\ 379\ 918\ 958\ 884\ 971$
672 962 127 852 754 715 004 339 660 129 306 651 505 519 271 702 802 395 266
424 689 642 842 174 350 718 121 267 153 782 770 623 355 993 237 280 874 144
307 891 325 963 941 337 723 487 857 735 749 823 926 629 715 517 173 716 995
165 232 890 538 221 612 403 238 855 866 184 013 235 585 136 048 828 693 337
902 491 454 229 288 667 081 096 184 496 091 705 183 454 067 827 731 551 705
405 381 627 380 967 602 565 625 016 981 482 083 418 783 163 849 115 590 225
610 003 652 351 370 343 874 461 848 378 737 238 198 224 849 863 465 033 159
410 054 974 700 593 138 339 226 497 249 461 751 545 728 366 702 369 745 461
014 655 997 933 798 537 483 143 786 841 806 593 422 227 898 388 722 980 000
748 404 719 .

Рисунок 13 – Значение k [15].

Заключение

В работе рассматривается известная задача построения программы, которая сама себя распечатывает.

Выполнен историко-философский анализ соотношения имени объекта и самого объекта.

Показана связь задачи программ,, которая сама себя распечатывают с известными семиотическими проблемами и концепциями.

В частности, имеем тесную связь таких программ с диадой Пирса.

Построены расширения этой проблемы.

Реализованы программы, которые печатают заданное число копий собственного кода ,копию себя с задаваемыми суффиксами и префиксами.

Программы построены на языке Python.

```
*quain0.py - C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quain0.py (3.6.0)*
File Edit Format Run Options Window Help
q=""';s='q=""';s=;print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:]);print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:])
```

а)

```
Python 3.6.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.0 (v3.6.0:41df79263a11, Dec 23 2016, 07:18:10) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
==== RESTART: C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quain0.py ====
q=""';s='q=""';s=;print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:]);print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:])
>>>
```

б)

Рисунок 7 – Python-программа самораспечатки а) код; б) результат.

```
*quine_with_string.py - C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_with_string.py (3.6.0)*
File Edit Format Run Options Window Help
q=""';s='q=""';s=;print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:]) Some string';print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:])
```

а)

```
Python 3.6.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.0 (v3.6.0:41df79263a11, Dec 23 2016, 07:18:10) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
RESTART: C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_with_string.py
q=""';s='q=""';s=;print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:]) Some string';print(s[:3]+q+s[3:7]+q+s+q+s[7:]) Some string
>>>
```

б)

Рисунок 8 – Python-программа самораспечатки с суффиксом: а) код; б) результат.

```
quine_string_begining.py - C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_string_begining.py (3.6.0)
File Edit Format Run Options Window Help
q=""';m="Some string ";s='q=""';m="";s=;print(m+s[:3]+q+s[3:8]+m+s[8:12]+q+s+q+s[12:]);print(m+s[:3]+q+s[3:8]+m+s[8:12]+q+s+q+s[12:])
```

а)

```
Python 3.6.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.0 (v3.6.0:41df79263a11, Dec 23 2016, 07:18:10) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
RESTART: C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_string_begining.py
Some string q=""';m="Some string ";s='q=""';m="";s=;print(m+s[:3]+q+s[3:8]+m+s[8:12]+q+s+q+s[12:]);print(m+s[:3]+q+s[3:8]+m+s[8:12]+q+s+q+s[12:])
>>>
```

б)

Рисунок 9 – Python-программа самораспечатки с префиксом: а) код; б) результат

```
*quine_multiple_times.py - C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_multiple_times.py (3.6.0)*
File Edit Format Run Options Window Help
q=""';s='q=""';s=;print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3);print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3)
```

а)

```
Python 3.6.0 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.0 (v3.6.0:41df79263a11, Dec 23 2016, 07:18:10) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
RESTART: C:\MY_LYBRARY_ALL\SCIENCE\ARTICLES\2017\quaine_N7\quine_multiple_times.py
q=""';s='q=""';s=;print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3);print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3)
q=""';s='q=""';s=;print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3);print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3)
q=""';s='q=""';s=;print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3);print((s[:3]+q+s[3:7]+q+s[:6]+s[-7:]+q+s[7:]+"\n")*3)
>>>
```

б)

Рисунок 10 – Python-программа самораспечатки с копиями а) код; б) результат.

Литература

1. В.А.Петровский. К построению алгебры когито: опыт игры в бисер // Модели мира. - М.: Российская ассоциация искусственного интеллекта, 1997.-240 с.
2. Налимов В.В. Вероятностная модель языка. — М.: Наука, 1979. — 303 с.
3. Б.Л.Уорф. Отношение норм поведения и мышления к языку // Языки как образ мира. - М.: ООО «Издательство АСТ», 2003.-568 с.
4. Платон. Кратил. Собр. соч. в 4-х томах. Том 1. М.: "Мысль", 1990
5. Кант И. Антропология с прагматической точки зрения. М.: Наука, 2002
6. 3. www.nyx.net/~gthompso/quine.htm
7. Гоббс Т.О человеке // Сочинения в 2 т. Т.1. М. Мысль, 1989.- 622с.
8. Локк Дж. Опыт о человеческом разуме. Сочинения: В 3-х т. Т. 1 / Под ред. И. С. Нарского. — М.: Мысль, 1985. — 623 с
9. Лосев А.Ф. Философия имени. -М.: Издательство Московского университета, 1990.- с.269.
10. Г.Фреге. Мысль: логическое исследование // Философия, логика, язык. - М.: Прогресс, 1987.-с.18-47.
11. Шенк Р. Обработка концептуальной информации. Пер. с англ. - М. Энергия, 1980.-360 с.
12. Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Мир, 1979.
13. Уэзерелл Ч. Этюды для программистов: Пер. с англ. - М.: Мир, 1982. - 288 с
14. Пирс Ч. С. Принципы философии. Том I. - СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2001. - 224 С.
15. Tupper, Jeff. «Reliable Two-Dimensional Graphing Methods for Mathematical Formulae with Two Free Variables» http://www.dgp.toronto.edu/people/mooncake/papers/SIGGRAPH2001_Tupper.pdf

Andryukhin A.I. Poletaev V.A. Reflexive reference and analysis of quines. A well-known problem of constructing a program that itself prints out is considered in the paper. Extensions of this problem have been constructed. Implemented programs that print a specified number of copies of their own code, a copy of themselves with predefined suffixes and prefixes. The programs are built in Python. The historical and philosophical analysis of the semiotic relation between the name of the object and the object itself is performed. The relationship of the program task, which itself prints out with known semiotic problems and concepts, is considered. In particular, the close connection between the structure of such programs and the Pierce dyad is shown.

Keywords: *reflexion, name, reference, semiotics, self*

Андрюхін О.І. Полетаєв В.А. Рефлексивна референція і аналіз квайнів. В роботі розглядається відома задача побудови програми, яка сама себе роздруковує. Побудовано розширення цієї проблеми. Реалізовано програми, які друкують заданий число копій власного коду, копію себе з задаються суфіксами і префіксами. Програми побудовані на мові Python. Виконано історико-філософський аналіз семіотичного співвідношення імені об'єкта і самого об'єкта. Розглянуто зв'язок завдання програми, яка сама себе роздруковує з відомими семиотическими проблемами і концепціями. Зокрема, показана тісний зв'язок структури таких програм з діадою Пірса.

Ключові слова: *рефлексія, ім'я, референція, семіотика, самосвідомість*

Статья поступила в редакцию 14.2.2017

Рекомендована к публикации д-ром физ.-мат. наук А.С. Миненко