парадигмы разные нужны,
парадигмы разные важны

ЛЕКЦИЯ №3
ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

доц. Песчаненко В.С.

Херсонский государственный университет

Кафедра информатики

Научно-исследовательский институт информационных технологий

Лаборатория по разработке и внедрению педагогических программных средств

2010

APS&IMSAPS&IMS,
Lectures

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Области применения:

- прототипирование алгоритмов,
- верификация,
- доказательство программ,
- компьютерная алгебра,
- алгебра логики,
- конвертация данных,
- парсеры

Если данные можно представить в виде дерева, и это дерево надо как-то преобразовывать – в этом случае точно можно использовать APS.

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM **APS** WHAT ARE NEW?

- Язык **FPL** (**F**ormula **P**rocessing **L**anguage) – позволяет использовать язык **APLAN** на C++.
- Интеграция с технологиями SmartPtrИнтеграция с технологиями SmartPtr, GMP library.
- Реализация процедуры хеширования в алгоритме переписывания.
- Реализация функций добавления, удаления и обновления правил системы переписывающих правил (задача хеширования термов).
- Реализация недетерминированной стратегии переписывания.

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Файловая структура:

- aps.exe
- intlib.dll
- intlib_can.tbl
- intlib_proc.tbl
- sublib.dll
- sublib_proc.tbl
- usrlib.dll
- usrlib_can.tbl
- usrlib_proc.tbl

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

_proc.tbl (описание C++ процедур):

- 1 строка: 30 – количество записей в файле
- Оставшиеся строки имеют вид:

<APLAN имя> v[**V**][**S**]… <C++ имя> <имя библиотеки>

V – интерпретировать

S – копировать

Количество больших **V,S** – *количество параметров процедуры*

- **Пример:**

let vVS let

В языке APLAN C++ функцию *let* можно вызвать использовав имя *let* с двумя параметрами. Первый параметр интерпретируется, второй – копируется.

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Определения:

- *Канонизатор* – C++ функция или система переписывающих правил которая строит каноническую форму.
- *Отметка* – тип данных APS, который определяется так:

MARK <имя>(<арность>[,<приоритет>[,<>[,<0 или 1 для арности 2>]]])

и.ф.з для арности 2

и.ф.з – инфиксная форма записи.

0 – дерево для одинаковых вершин – правосторонние, а 1 – левосторонние

Пример: ADD (2, 54, "+"). ADD(x,y)⇔x+y

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

_can.tbl (описание C++ канонизаторов отметок):

- 1 строка – количество записей в файле
- Оставшиеся строки имеют вид:

<имя> <имя и.ф.з> <C++ имя> <имя библиотеки>

- **Пример:**

ADD add add_can

ADD – имя отметки, которое должно быть определено (std.ap: ADD(2,…))

add – имя введено специально для процедуры markcan (1 add 2)

add_can – имя C++ функции

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- *Основная структура данных* – правосторонние дерево

Типы данных APS:

- Имена,
- Отметки,
- Целые, вещественные числа, строки,
- Атомы

Совет:

Если написанная программа - не работает и Вы нашли место в котором ошибка – *проверьте приоритеты операций*

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Имена:

- Могут быть глобальные или локальные.
- Доступны только с момента объявления.
- Локальные имена доступны только до конца файла в котором они объявлены

- **Объявление глобальных имен:**

NAME <имя>[“[“<нат. число>”]”];

- **Объявление локальных имен:**

PRIVATE <имя>[“[“<нат. число>”]”];

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- **Примеры:**

NAME T;

NAME P[3];

P[1]:=P[3];

PRIVATE P;

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- **Целые числа** – GMP library
- **Вещественные числа** – GMP library, разделитель «.»
- **Строки** – как в C++
- **Скобки:** [],{}.
- **Атомы:**

Если это ни один из перечисленных выше типов, тогда это ATOM.

- **Явное объявление:**

ATOM <имя>;

- Локальные и формальные параметры процедур, считаются именами с областью видимости – тело процедуры.
- Если имена пересекаются с локальными или формальными параметрами процедуры, то из тела процедуры не будет доступа к глобальному имени.

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

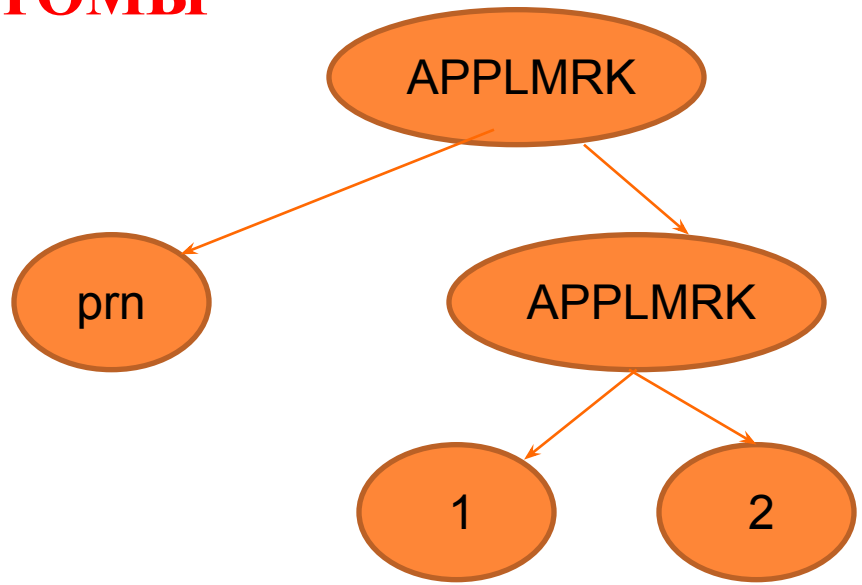
- 1 столбик _proc.tbl – **АТОМЫ**
- **Примеры:**

prn 1 2 => 1 2

prn(1 2) => 1 2

prn 1;2 => 1

prn(1;2) => 1;2



- **APPLMRK** – отметка с наивысшим приоритетом в APS.
- **Круглые скобочки** в APS влияют на построение дерева, но в самом дереве они отсутствуют.

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- 1 столбик _can.tbl – имена ОТМЕТОК

prn 1+2 => 1

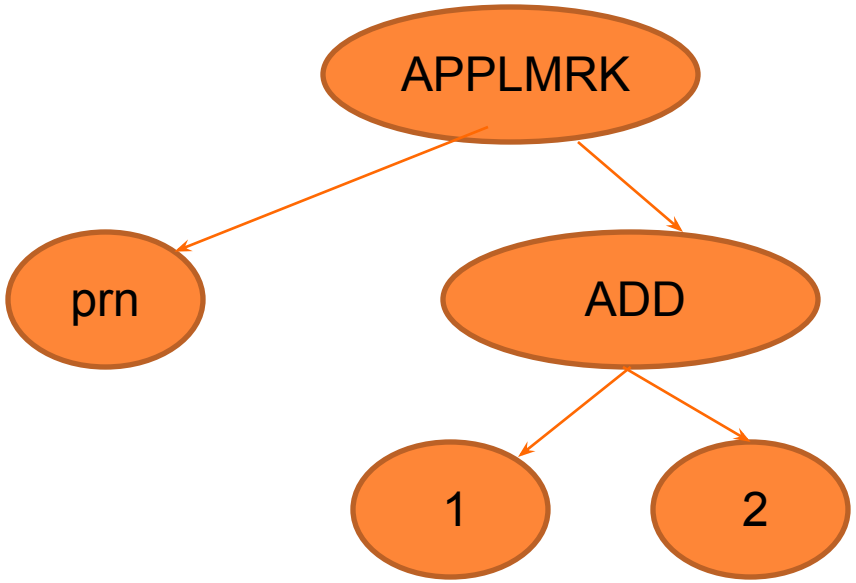
prn(1+2) =>3

- **can_tbl.tbl:**

ADD add add_can

- **std.ap:**

ADD(2, 54, "+")



ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- **Пример канонизатора на APLAN**:

```
INCLUDE <std.ap>
INCLUDE <gen_obj.ap>

MARK myADD(2,54,"+!");

NAME R;
R:=rs(x,y)(
   x+!y=x+y
);

task:= markcan(()+!(),R),prn (1+!2);
```

Попробуйте сделать канонизатор для GCD

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Файл std.ap:

- Определение основных отметок для выражений и операторов
- Определение точки входа в программу.
- Если не подключить std.ap, то канонизаторы отметок описанные в can_tbl.tbl работать не будут (Например + - будет атомом, а не инфиксной формой записи некой отметки).
- **Минимальная программа APS:**

```
NAME task;
task:=prn “Hello world”;
```

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Файл gen_obj.ap – дополнительные определения отметок + compile.

Правило интерпретации оператора APS:

- Вызов процедуры, описанной в proc_tbl.tbl
- Вызов канонизатора, если он установлен для верхней отметки дерева
- В противном случае APS вызывает систему переписывающих правил compile
- Если оператора нет и в compile – сообщение об ошибке и продолжение работы.
- Расширение языков возможностей APS проходит в compile
- Подключение gen_obj.ap существенно упрощает процесс разработки на APS

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

- **Стратегия** – некая процедура, которая реализует некий обход дерева с применением системы переписывающих правил.
- **Файл strat.ap** –определения различных стратегий стратегий(некоторые из них в комментарии, т.к. перенесены на C++, можно их откомментировать – тогда они будут использоваться. Почему?)
- **Процесс разработки на APS:**

Прототип на APLAN => анализ прототипа и его усовершенствование => реализация C++

ALGEBRAIC PROGRAMMING SYSTEM APS

Джентльменский набор файлов APS:

- aps.exe
- intlib.dll
- intlib_can.tbl
- intlib_proc.tbl
- sublib.dll
- sublib_proc.tbl
- usrlib.dll
- usrlib_can.tbl
- usrlib_proc.tbl
- std.ap
- gen_obj.ap
- strat.ap