

noromodule.syz

noromodule.syz User's Manual
Edition 1.0
Aug 2016

by Masayuki Noro

1 noro_module_syz.rr

このマニュアルでは, asir-contrib パッケージに収録されている, 加群の syzygy および自由分解を計算するパッケージ ‘noromodule_syz.rr’ について解説する. このパッケージを使うには, まず ‘noromodule_syz.rr’ をロードする.

```
[...] load("noromodule_syz.rr");
```

このパッケージの関数を呼び出すには, 全て newsyz. を先頭につける.

1.1 加群の syzygy

1.1.1 newsyz.module_syz

```
newsyz.module_syz(f, v, h, O[|weyl=1])
```

syzygy の生成系 (グレブナー基底) を計算する.

return または多項式リストのリスト

f 多項式リスト, または多項式リストのリスト

v 変数リスト

h 非負整数

O 項順序

- 多項式多項式列または多項式ベクトル列に対する syzygy 加群のグレブナー基底を計算する.
- $f=[f_1, \dots, f_m]$ に対し, $h_1*f_1 + \dots + h_m*f_m = 0$ を満たす多項式ベクトル (h_1, \dots, h_m) 全体のなす加群のグレブナー基底を計算する.
- f_i が多項式リストの場合, 自然に多項式ベクトルと見なす.
- 与えられた項順序 O に対し, 加群の項順序 $[1, O]$ すなわち O で定まる POT (position over term) 項順序でのグレブナー基底を結果として返す.
- h が 0 のとき有理数体上で trace アルゴリズムにより計算する. h が 1 のとき有理数体上で斉次化 trace アルゴリズムにより計算する. h が 2 以上の素数のとき有限体上で計算する. オプション *weyl* が 1 のとき Weyl 代数上で, 左イデアル (左加群) として計算する.

afo

1.2 加群の自由分解

1.2.1 newsyz.module_minres

```
newsyz.module_minres(f, v, h, O[|weyl=1])
```

加群の自由分解を計算する.

return 多項式リストのリストのリスト

f 多項式リスト, または多項式リストのリスト

v 変数リスト

h 非負整数

O 項順序

- R を多項式環とする. $f=[f_1,\dots,f_m]$ は R のイデアルまたは R^k の部分加群 (いずれも M とする) の生成系とする. この関数は, M の自由分解, すなわち完全列 $0 \rightarrow F(l) \rightarrow F(l-1) \rightarrow \dots \rightarrow F(0) \rightarrow M \rightarrow 0$ を計算する. $F(i)=R^{(n_i)}$ とする.
- 結果は $[h,\dots,f_0]$ なるリストで, f_i は $F(i) \rightarrow F(i-1)$ (ただし $F(-1)=M$) なる写像を表すベクトル列である. $f_i=[g(1),\dots,g(n(i))]$ のとき, 各 g_j はサイズ $n(i-1)$ のリストで, $F(i)$ の j 番目の標準基底ベクトルの像を表す.
- `newsyz.module_syz` を実行し, 得られた `syzygy` の生成系のうち, 定数を成分に持つものがある限り簡約を行う, という操作を単に繰り返すアルゴリズムを実装している.
- 前項により, f が斉次の場合, 極小自由分解を得る. f が斉次でない場合, 前項の簡約は単に $F(i)$ のランクを小さくする簡単化となる.
- h, O , オプション `weyl` については `newsyz.module_syz` と同様である.
afo

Index

(Index is nonexistent)

(Index is nonexistent)

Short Contents

1	noro_module_syz.rr	1
Index	3

Table of Contents

1	noromodule_syz.rr	1
1.1	加群の syzygy	1
1.1.1	newsyz.module_syz	1
1.2	加群の自由分解	1
1.2.1	newsyz.module_minres	1
Index		3