

Contents

1	Classes	2
1.1	poly.multiutil – 多変数多項式に対するユーティリティ	2
1.1.1	RingPolynomial	3
1.1.1.1	getRing	4
1.1.1.2	getCoefficientRing	4
1.1.1.3	leading_variable	4
1.1.1.4	nest	4
1.1.1.5	unnest	4
1.1.2	DomainPolynomial	4
1.1.2.1	pseudo_divmod	6
1.1.2.2	pseudo_floordiv	6
1.1.2.3	pseudo_mod	6
1.1.2.4	exact_division	6
1.1.3	UniqueFactorizationDomainPolynomial	7
1.1.3.1	gcd	8
1.1.3.2	resultant	8
1.1.4	polynomial – さまざまな多項式に対するファクトリ関数	8
1.1.5	prepare_indeterminates – 不定元連立宣言	8

Chapter 1

Classes

1.1 poly.multiutil – 多変数多項式に対するユーティリティ

- **Classes**
 - **RingPolynomial**
 - **DomainPolynomial**
 - **UniqueFactorizationDomainPolynomial**
 - OrderProvider
 - NestProvider
 - PseudoDivisionProvider
 - GcdProvider
 - RingElementProvider
- **Functions**
 - **polynomial**

1.1.1 RingPolynomial

可換環係数を持つ一般の多項式.

Initialize (Constructor)

```
RingPolynomial(coefficients: termint, **keywords: dict)  
    → RingPolynomial
```

keywords は以下を含まなければならない:

coeffring 可換環 (*CommutativeRing*)

number_of_variables 変数の数 (*integer*)

order 項順序 (*TermOrder*)

このクラスは **BasicPolynomial**, **OrderProvider**, **NestProvider** and **RingElementProvider** を継承する.

Attributes

order :
 項順序.

Methods

1.1.1.1 getRing

`getRing(self) → Ring`

多項式が所属する *Ring* のサブクラスのオブジェクトを返す.
(このメソッドは *RingElementProvider* 内の定義をオーバーライドする)

1.1.1.2 getCoefficientRing

`getCoefficientRing(self) → Ring`

すべての係数が所属する *Ring* のサブクラスのオブジェクトを返す.
(このメソッドは *RingElementProvider* 内の定義をオーバーライドする)

1.1.1.3 leading_variable

`leading_variable(self) → integer`

主変数 (全ての全次数が 1 の項の中での主項) の位置を返す.
主項は結果として項順序に変化する. 項順序は属性 *order* によって指定される.
(このメソッドは *NestProvider* から継承される)

1.1.1.4 nest

`nest(self, outer: integer, coeffring: CommutativeRing)
→ polynomial`

与えられた位置の変数 *outer* を引き出すことにより多項式をネスト.
(このメソッドは *NestProvider* から継承される)

1.1.1.5 unnest

`nest(self, q: polynomial, outer: integer, coeffring: CommutativeRing)
→ polynomial`

与えられた位置の変数 *outer* を挿入することによりネストされた多項式 *q* をアンネストします.
(このメソッドは *NestProvider* から継承されます)

1.1.2 DomainPolynomial

整域の係数を持つ多項式.

Initialize (Constructor)

```
DomainPolynomial(coefficients: terminit, **keywords: dict)  
→ DomainPolynomial
```

keywords は以下を含まなければならない:

coeffring 可換環 (*CommutativeRing*)

number_of_variables 変数の数 (*integer*)

order 項順序 (*TermOrder*)

このクラスは **RingPolynomial** と **PseudoDivisionProvider** を継承する.

Operations

operator	explanation
f / g	除算 (結果は有理関数)

Methods

1.1.2.1 pseudo_divmod

pseudo_divmod(self, other: *polynomial*) → *polynomial*

以下となる多項式 Q, R を返す:

$$d^{\deg(\text{self})-\deg(\text{other})+1}\text{self} = \text{other} \times Q + R$$

固定値として other の主係数である d .

結果として主係数は項の係数に変わる. 項順序は属性 order によって指定される.

(このメソッドは PseudoDivisionProvider から継承される.)

1.1.2.2 pseudo_floordiv

pseudo_floordiv(self, other: *polynomial*) → *polynomial*

以下となる多項式 Q を返す:

$$d^{\deg(\text{self})-\deg(\text{other})+1}\text{self} = \text{other} \times Q + R$$

固定値として other の主係数 d と 多項式 R .

結果として主係数は項順序に変わる. 項順序は属性 order によって指定される.

(このメソッドは PseudoDivisionProvider から継承される.)

1.1.2.3 pseudo_mod

pseudo_mod(self, other: *polynomial*) → *polynomial*

以下となる多項式 R を返す:

$$d^{\deg(\text{self})-\deg(\text{other})+1} \times \text{self} = \text{other} \times Q + R$$

d は other の主係数で Q は多項式.

結果として主係数は項の位数に変わる. 項順序は属性 order によって指定される.

(このメソッドは PseudoDivisionProvider から継承される.)

1.1.2.4 exact_division

exact_division(self, other: *polynomial*) → *polynomial*

(割り切れるときのみ) 除算で商を返す.

(このメソッドは PseudoDivisionProvider から継承される.)

1.1.3 UniqueFactorizationDomainPolynomial

一意分解整域 (UFD) 係数を持つ多項式.

Initialize (Constructor)

```
UniqueFactorizationDomainPolynomial(coefficients: terminit,  
**keywords: dict)  
    → UniqueFactorizationDomainPolynomial
```

keywords は以下を含まなければならない:

coeffring 可換環 (*CommutativeRing*)

number_of_variables 変数の数 (*integer*)

order 項順序 (*TermOrder*)

このクラスは **DomainPolynomial** と **GcdProvider** を継承する.

Methods

1.1.3.1 gcd

`gcd(self, other: polynomial) → polynomial`

gcd を返す. ネストされた多項式の gcd が使われる.
(このメソッドは GcdProvider から継承される.)

1.1.3.2 resultant

`resultant(self, other: polynomial, var: integer) → polynomial`

その位置 var によって指定された変数についての, 同じ環上の二つの多項式の終結式を返す.

1.1.4 polynomial – さまざまな多項式に対するファクトリ関数

`polynomial(coefficients: terminit, coeffring: CommutativeRing,
number_of_variables: integer=None)
→ polynomial`

多項式を返す.

† 関数が呼ばれる前に次の設定をすることにより, 係数環から多項式の型を選ぶ方法をオーバーライドできる:

```
special_ring_table[coeffring_type] = polynomial_type
```

1.1.5 prepare_indeterminates – 不定元連立宣言

`prepare_indeterminates(names: string, ctx: dict, coeffring: CoefficientRing=None)
→ None`

不定元な names によって分けられた空間から, 不定元を表す変数を用意する. 結果は辞書 ctx に格納される.

変数はすぐに用意されるべきである, さもなくば間違っただ変数のエイリアスが計算を遅くし混乱させるだろう.

もし任意引数の coeffring が与えられなければ, 不定元は整数係数多項式として初期化される.

Examples

```
>>> prepare_indeterminates("X Y Z", globals())
>>> Y
UniqueFactorizationDomainPolynomial({(0, 1, 0): 1})
```


Bibliography