

Komputeralgebrai algoritmusok

Járai Antal

Ezek a programok csak szemléltetésre szolgálnak.

► 1. Történet

► 2. Algebrai alapok

▼ 3. Normál formák, reprezentáció

```
[ > restart;
```

▼ E 3.1. Példa.

```
[ > a:=(3*x^2-1)*(5*x+2)+7*x^4-5*x^3+7*x^6;
```

$$a := (3x^2 - 1)(5x + 2) + 7x^4 - 5x^3 + 7x^6 \quad (3.1.1)$$

```
[ > a:=expand(a);
```

$$a := 10x^3 + 6x^2 - 5x - 2 + 7x^4 + 7x^6 \quad (3.1.2)$$

```
[ > sort(a);
```

$$7x^6 + 7x^4 + 10x^3 + 6x^2 - 5x - 2 \quad (3.1.3)$$

▼ E 3.2. Példa.

```
[ > a:=(3*y^2+(-2*z^3)*y+5*z^2)*x^2+4*x+((-6*z+1)*y^3+3*y^2+(z^4+1));
```

$$a := (3y^2 - 2z^3y + 5z^2)x^2 + 4x + (-6z + 1)y^3 + 3y^2 + z^4 + 1 \quad (3.2.1)$$

```
[ > b:=expand(a);
```

$$b := 3x^2y^2 - 2x^2z^3y + 5x^2z^2 + 4x - 6y^3z + y^3 + 3y^2 + z^4 + 1 \quad (3.2.2)$$

```
[ > sort(b,[x,y,z],plex);
```

$$3x^2y^2 - 2x^2yz^3 + 5x^2z^2 + 4x - 6y^3z + y^3 + 3y^2 + z^4 + 1 \quad (3.2.3)$$

▼ E 3.3. Példa.

```
[ > a:=((x^2-x*y+x)+(x^2+3)*(x-y+1))*((y^3-3*y^2-9*y-5)+x^4*(y^2+2*y+1));
```

(3.3.1)

$$a := (x^2 - xy + x + (x^2 + 3)(x - y + 1))(y^3 - 3y^2 - 9y - 5 + x^4(y^2 + 2y + 1)) \quad (3.3.1)$$

> b:=expand(a);

$$b := -15 - 10x^2 + 3x^4 - 5x^3 + 2x^6 - 20x - 12y + 18y^2 + 12y^3 + 3x^2y^2 - 31xy - 13x^2y - 3x^4y^2 + 3x^4y + 5x^2y^3 + 3x^6y - xy^4 + 7xy^3 - 3xy^2 - x^5y^3 + 2x^5y^2 + 7x^5y + x^3y^3 - 3x^3y^2 - 9x^3y + x^7y^2 + 2x^7y - x^2y^4 - x^6y^3 - 3x^4y^3 + 4x^5 + x^7 - 3y^4 \quad (3.3.2)$$

> sort(b, [x, y], plex);

$$c := x^7y^2 + 2x^7y + x^7 - x^6y^3 + 3x^6y + 2x^6 - x^5y^3 + 2x^5y^2 + 7x^5y + 4x^5 - 3x^4y^3 - 3x^4y^2 + 3x^4y + 3x^4 + x^3y^3 - 3x^3y^2 - 9x^3y - 5x^3 - x^2y^4 + 5x^2y^3 + 3x^2y^2 - 13x^2y - 10x^2 - xy^4 + 7xy^3 - 3xy^2 - 31xy - 20x - 3y^4 + 12y^3 + 18y^2 - 12y - 15 \quad (3.3.3)$$

> c:=expand(op(1, a))*expand(op(2, a));

$$c := (2x^2 - xy + 4x + x^3 - x^2y - 3y + 3)(y^3 - 3y^2 - 9y - 5 + x^4y^2 + 2x^4y + x^4) \quad (3.3.4)$$

> factor(a);

$$(x + x^2 + 3)(x - y + 1)(y + 1)^2(y + x^4 - 5) \quad (3.3.5)$$

▼ E 3.4. Példa.

> a:=3*x^2*y^2-2*x^2*y*z^3+5*x^2*z^2+4*x-z^4+1;

$$a := 3x^2y^2 - 2x^2yz^3 + 5x^2z^2 + 4x - z^4 + 1 \quad (3.4.1)$$

> collect(a, [x, y, z], `recursive`);

$$(3y^2 - 2z^3y + 5z^2)x^2 + 4x - z^4 + 1 \quad (3.4.2)$$

▼ E 3.5. Példa.

► 4. Aritmetika

► 5. Kínai maradékolás

► 6. Newton-iteráció, Hensel-felemelés

- ▶ **7. Legnagyobb közös osztó**
- ▶ **8. Faktorizálás**
- ▶ **9. Egyenletrendszerek**
- ▶ **10. Gröbner-bázisok**
- ▶ **11. Racionális törtfüggvények integrálása**
- ▶ **12. A Risch-algoritmus.**