

Outils de combinatoire analytique en sage

Projet STL

Matthieu Dien Marguerite Zamansky

Université Pierre et Marie Curie

1^{er} mai 2013

Objectifs

Sage

Combinatoire
analytique

Implémentation

- Fournir un outil de calcul symbolique pour des séries multivariées,
- de préférence libre :
- offrir une alternative à Mapple et porter les fonctionnalités de Gfun vers Sage.

Sommaire

- 1 Sage
- 2 Combinatoire analytique
- 3 Implémentation

Sage

Sage

Combinatoire
analytique

Implémentation



- logiciel libre de calcul formel et numérique

Sage

Sage

Combinatoire analytique

Implémentation



- logiciel libre de calcul formel et numérique
- regroupe des outils déjà connus et éprouvés (GP/PARI, GAP, Singular, Maxima)



- logiciel libre de calcul formel et numérique
- regroupe des outils déjà connus et éprouvés (GP/PARI, GAP, Singular, Maxima)
- et ses propres paquets (combinat, rings, matrix ...)

Sage

Sage

Combinatoire analytique

Implémentation



- logiciel libre de calcul formel et numérique
- regroupe des outils déjà connus et éprouvés (GP/PARI, GAP, Singular, Maxima)
- et ses propres paquets (combinat, rings, matrix ...)
- le tout interfacé par un top-level Python

Sommaire

1 Sage

2 Combinatoire analytique

3 Implémentation

Définitions

Série génératrice multivariée

Une série génératrice A associée à une classe combinatoire \mathcal{A} :

$$A(X_1, \dots, X_k) = \sum_{i_1, \dots, i_k \geq 0}^{+\infty} a_{i_1, \dots, i_k} X_1^{i_1} \cdots X_k^{i_k}$$

permet de compter le nombre d'élément de \mathcal{A} .

Séries Génératrices Multivariées

Exemple

Arbres binaire-ternaire :

$$ABT(z, u, v, w) = z \cdot w + u \cdot w \cdot ABT^2(z, u, v, w) + v \cdot w \cdot ABT^3(z, u, v, w)$$

z : les feuilles

u : les nœuds binaires

v : les nœuds ternaires

w : la taille totale

Sommaire

1 Sage

2 Combinatoire analytique

3 Implémentation

Implémentation

Difficultés

- Représenter les séries formelles en mémoire
- S'intégrer à un projet de grande envergure

Implémentation

Difficultés

- Représenter les séries formelles en mémoire
- S'intégrer à un projet de grande envergure

Solutions

- Utilisation de streams (programmation paresseuse).
- Itérateurs et générateurs python

Démonstration

Exemple

sage block

La spécification calcul des coefficients

Conclusion

Opérateurs implémentés

- Addition
- Produit
- Séquence
- Dérivée
- Composition
- Cast en polynôme

Conclusion

Opérateurs implémentés

- Addition
- Produit
- Séquence
- Dérivée
- Composition
- Cast en polynôme

Contribution

- Patch bug dans Sage
- Proposition du package

Perspectives

Continuer l'implémentation pour avoir les fonctionnalités disponibles dans Gfun :

- algorithme de Takayama
- les algos d'Antoine