

Linear Complexity Words and Surface Laminations

Luis-Miguel Lopez

Philippe Narbel

Abstract

We introduce here a way of describing and generating words and languages with linear subword complexities. The method relies on surface laminations and their codings into languages of words by using graph descriptions (train-tracks). The complexity of these languages is shown to be always linear and computable in terms of these graphs. This result leads to constructions of full semi-groups of substitutions whose limit words have a given linear complexity.

Résumé

Le but de cet article est d'étudier et d'exploiter une représentation géométrique de mots et de langages ayant une complexité linéaire. Cette représentation est basée sur la notion de laminations de surfaces qui sont des ensembles de courbes parallèles pouvant se décrire sous forme de graphes plongés (les "réseaux de chemins de fer"). Lorsque ces graphes sont étiquetés, ils induisent une représentation symbolique – un codage – des courbes qu'ils décrivent. Nous montrons que ce codage est toujours un langage de complexité linéaire dont les coefficients ne dépendent que du nombre de sommets et d'arcs du graphe. En utilisant le fait que certaines laminations sont des points fixes d'automorphismes de surfaces qui eux-mêmes peuvent se traduire en substitutions, il est alors possible de construire explicitement des mots et des langages de complexité linéaire. En particulier, nous exhibons des semi-groupes de substitutions dont les mots limites sont tous d'une complexité linéaire donnée.