

Rectangle Packing applied to industrial placement problem

Thomas Piotaix

Université Grenoble Alpes, Alma Scop, France

Mots-clés : *Optimization, Rectangle Packing, Cutting Stock Problem, True Shape Nesting, Guillotine Cuts.*

1 Introduction

Le problème industriel est le suivant : optimiser la découpe de pièces dans ce que nous appellerons une tôle (plaque/rouleau/surface rectangulaire de tissu, papier, verre, cuir, métal, pierre, etc.) en minimisant la quantité de chutes inutilisables. On s'intéressera ici au cas particulier où les pièces sont rectangulaires mais pas seulement, il est aussi question de placer des blocs rectangulaires de pièces quelconques pavées. Même si cela s'approche du cadre usuel du sac à dos 2D rectangle, en pratique le problème rencontré est plus général et nécessite des développements spécifiques.

2 Alma et PowerNest

Alma est une entreprise spécialisée dans l'édition de logiciels et en particulier de logiciels dédiés à la conception et fabrication assistées par ordinateur. Une fonctionnalité importante de ces logiciels (capables de gérer tout le processus de la découpe automatisée de matière) est le placement automatique optimisé (nesting) de pièces dans une ou plusieurs tôles. Ce stage a été effectué dans l'équipe "nesting" sous la supervision de Simon Chanal, du département Logiciels Industriels de Alma. Le moteur de placement développé par cette équipe et commercialisé par Alma se nomme PowerNest.

Le problème classique résolu par PowerNest est le suivant : étant donné un ensemble de pièces que l'on souhaite produire (pièces de formes quelconques) ainsi que des dimensions de tôles disponibles pour la découpe, minimiser le nombre de tôles nécessaires pour placer toutes les pièces désirées. S'ajoute à cela la nécessité de respecter un ensemble de contraintes métiers/utilisateurs/matériaux. La dernière tôle du placement (souvent partiellement utilisée) bénéficie d'une optimisation particulière visant à produire la chute la plus facilement réutilisable plus tard.

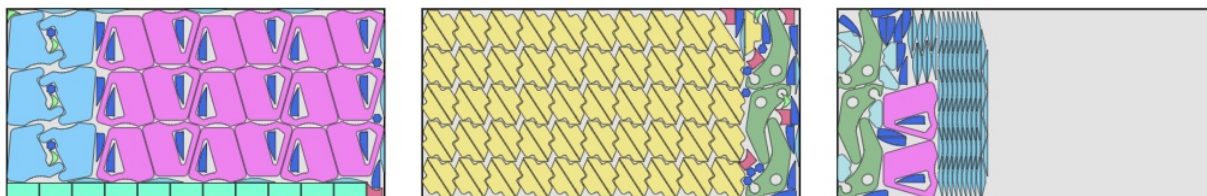


FIG. 1 – Exemple de placement réalisé à l'aide de la librairie PowerNest.

3 Le problème étudié

Le problème étudié ici est plus spécifique : étant donné une seule tôle de dimensions fixées, un ensemble de pièces rectangulaires ainsi qu'un ensemble de pièces quelconques disposant de

