

フロア全体を考慮したレイアウト案の生成が可能な 遺伝的アルゴリズムを用いたオフィスレイアウト支援システム

野崎靖昌 飯田智代 石田俊輔 長名優子

東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

1 はじめに

ユーザが入力した条件に合うようなレイアウト案を自動的に生成し、提示してくれるようなシステムとして、対話型進化計算法によるインテリアレイアウト支援システム [1] や遺伝的アルゴリズムを用いた対話型室内レイアウトシステム [2] が提案されている。しかし、これらのシステムでは、インテリアのレイアウトに自由度がありすぎ、什器をそれぞれ個別に扱って配置しているため統一感がなく、実用的なレイアウト案を提示できるまでには至っていない。それに対し、遺伝的アルゴリズムを用いたオフィスレイアウト支援システム [3]-[5] では、什器を1つずつ個別に配置するのではなく、部署などのグループ単位で扱うことで、ある程度まとまったレイアウト案を提示できるようになっている。これらのシステムでは、グループごとに配置案を考え、その組み合わせで全体のレイアウト案を表現している。しかし、これらのシステムはいずれも一つの部屋に対してのレイアウト案の生成しかできない。

本研究では、ビルの1つのフロアを貸切り、簡易的な壁でフロアを区切って使用する場合を想定したレイアウト案の生成が可能なシステムを提案する。

2 オフィスレイアウト支援システム

提案するオフィスレイアウト支援システムでは、フロア全体を考慮したレイアウト案の生成を行う。提案システムは(1)フロアの分割案の生成と(2)執務スペースのレイアウト案の生成の2段階に大きく分けられる。提案システムでは、ユーザによって入力された条件をもとにフロアに会議室、応接室などの部屋をどのように配置するのか、遺伝的アルゴリズムを用いてフロアの分割案を複数生成し、提示する。提示されたフロアの分割案の中からユーザが1つの案を選択すると、そ

れに応じて執務スペースのレイアウト案の生成を遺伝的アルゴリズムを用いて行い、最終的なレイアウト案としてフロア全体のレイアウト案が提示される。図1に提案システムの流れを示す。

2.1 フロアの分割案の生成

入力された条件をもとに遺伝的アルゴリズムを用いてフロアの分割案を生成する。フロアの分割案を表す遺伝子は(1)部屋のサイズを決めるルール、(2)部屋の位置関係、(3)配置方法を表す3つの部分から構成されており、部屋の数 R のとき、遺伝子の長さは $3R+7$ となる。なお、適応度は(1)執務スペースの配置可能面積、(2)壁沿いの無駄なスペースの面積、(3)部屋の配置による凹凸具合、(4)応接室とエントランスの距離、(5)応接室とサーバールームの位置関係を考慮して計算する。

2.2 執務スペースのレイアウト案の生成

執務スペースのレイアウト案は遺伝子の形で表現する。棚をパーティションとして扱わない場合、 N 個のグループで構成され、配置したい印刷機の数 M 個のとき、遺伝子の長さは $4N+M+2$ となる。この遺伝子は(1)グループごとの配置案の位置関係(シーケンスペアを順序表現に変換したもので表現)、(2)グループごとの配置案の番号、(3)グループごとの配置案の向き、(4)グループに属する棚の配置方法、(5)グループに属さない棚の配置方法、(6)印刷機を配置するグループを表す6つの部分から構成される。棚をパーティションとして使う場合、 N 個のグループで構成され、配置したい印刷機の数 M 個の時、遺伝子の長さは $13N+M+2$ となる。この遺伝子は(1)グループごとの配置案の位置関係(シーケンスペアを順序表現に変換したもので表現)、(2)グループごとの配置案の番号、(3)グループごとの配置案の向き、(4)印刷機を配置するグループ、(5)グループに属さない棚の配置方法、(6)グループに属する棚の配置方法(7)グループに属する棚の壁側の配置方法を表す7つの部分から

Office Layout Support System Considering Whole Floor using Genetic Algorithm
Yasumasa Nozaki, Tomoyo Iida, Syunsuke Ishida and Yuko Osana (Tokyo University of Technology, osana@cc.teu.ac.jp)

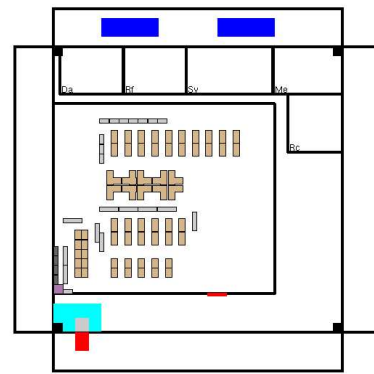
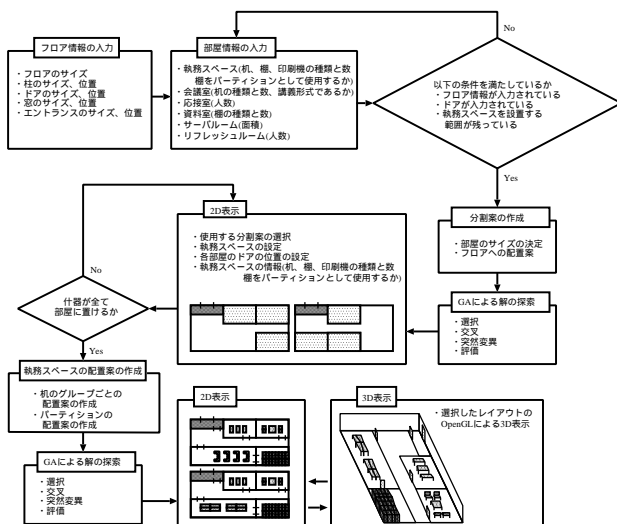


図 3: 生成されたレイアウト案の例

図 1: システムのイメージ

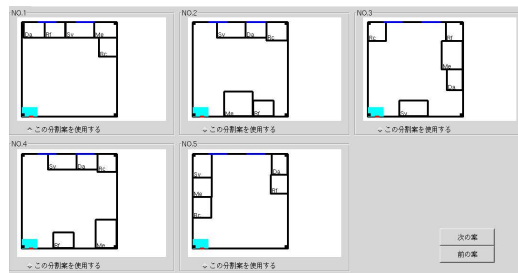


図 2: 生成されたフロアの分割案の例

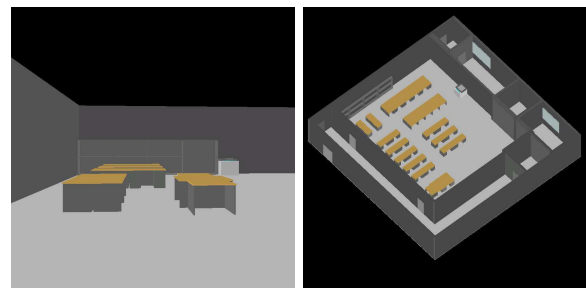
構成される。

3 計算機実験

提案システムの動作を確認し、有効性を示すために計算機実験を行った。図 2 に提案システムで生成されたフロアの分割案の例を示す。また、図 3 に提案システムで生成されたフロア全体のレイアウト案を、図 4 に生成された執務スペースのレイアウト案の 3D 表示の例を示す。

4 おわりに

本研究では、フロア全体を考慮したレイアウト案の生成が可能な遺伝的アルゴリズムを用いたオフィスレイアウト支援システムを提案した。計算機実験を行い、提案モデルにおいてフロア全体を考慮したレイアウトの生成が行えることを確認した。



(a)

(b)

図 4: 生成されたレイアウト案の例 (3D)

参考文献

- [1] 是永基樹, 萩原将文: “対話型進化計算法によるインテリアレイアウト支援システム,” 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.11, pp.3152–3160, 2000.
- [2] 徐琴瑩, 狩野均: “遺伝的アルゴリズムを用いた対話型室内レイアウトシステムの開発,” 情報処理学会第 66 回全国大会講演論文集 (2), pp.21–22, 2004.
- [3] Y. Tsuchiya, K. Zennoji and Y. Osana: “Office layout support system using genetic algorithm,” Proceedings of International Conference on Artificial Intelligence in Science and Technology, Hobart, 2004.
- [4] S. Hashimoto, K. Haruyama, T. Nakamura, T. Nakajima, and Y. Osana: “Office layout support system using island model genetic algorithm,” Proceedings of IEEE Congress on Evolutionary Computation, Edinbura, 2005.
- [5] T. Nakajima, S. Hashimoto, K. Haruyama, T. Nakamura and Y. Osana: “Office layout support system using interactive genetic algorithm,” Proceedings of IEEE Congress on Evolutionary Computation, Vancouver, 2006.