



口ヶ地: 富士山静岡空港

# ファジィ制約充足による アート・デザインに向けたレイアウト手法

柳田拓人

静岡大学電子工学研究所

# ポスターのデザイン

### Migratory Adaptive User Interfaces

Takuro Yanagida and Hidetoshi Neneke  
Laboratory of Intelligent Information Systems, Division of Computer Science,  
Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

#### Demands

1. To be able to change different devices and conditions  
2. To be able to change different devices and conditions  
3. To be able to change different devices and conditions

#### Architecture

#### Logical Description

1. Logical description of user interface elements  
2. Logical description of user interface elements

#### Implementations

### ウィジェットの 適応レイアウト問題

リモデル UI Model  
適応レイアウト Flexible Layout  
ファジィ制約充足 Fuzzy Constraint Satisfaction

### Improved Formulation of Flexible Widget Layout

GUI Layout Problem Solved As Constraint Satisfaction

### Feel the behavior of solvers

Takuro Yanagida

F  
C  
S  
P

### チェンバロと星空の夕べ

北海道大学総合博物館(南側ローン(エルムの森広場))  
2008年7月25日(金)

16:30~21:00  
夜間観望公開1, 2, 3(無料)

16:30~17:30  
ポプラチェンバロに聴きとみよ5(1回)

17:30~18:30  
レクチャー付きチェンバロコンサート(1回)

18:00~18:30~19:00~19:30~  
40シスター観望(1回)

19:00~19:20~19:40~20:00~20:20~20:40~  
プラタリウム観望(1回)

19:00~21:00  
観望公開公開2  
観望、観望公開公開2

主催：北海道大学総合博物館  
協賛：北海道大学総合博物館  
協力：北海道大学総合博物館  
お問い合わせ：北海道大学総合博物館  
〒060-0810 北海道札幌市東区北七条東5丁目  
電話：011-747-8100 FAX：011-747-8100  
e-mail: hokodai@hokodai.ac.jp  
http://www.museum.hokodai.ac.jp

### 博物館で星を見よう

2009年8月1日(土)  
北海道大学総合博物館2F 宇宙の4Dシアター  
http://www.museum.hokodai.ac.jp/

★14:00～天かける単身赴任 (観望会)

★15:00～惑星の軌道～まわる星たち (観望会)

すべて観望の観望会(各25分)は13時よりシアター前にて観望します。  
観望会の都合により、観望会が1人参加までとなりますのでご了承ください。

### 秋の空に輝く、 を見ませんか？

2009年9月23日(水) 秋分の日  
北海道大学総合博物館2F 宇宙の4Dシアター  
http://www.museum.hokodai.ac.jp/

すべて観望の観望会(各25分)は13時よりシアター前にて観望します。  
観望会の都合により、観望会が1人参加までとなりますのでご了承ください。

# デザインにおけるルール

[1] Tondreau, B.: Layout Essentials: 100 Design Principles for Using Grids, Rockport Publishers (2009).

## 配置

- 全ての要素がグリッド上に揃うように
- Z字の流れで情報を配置するように

## 色

- テキストと背景の明度の差を一定以上に
- 眠い色使いにならないように

## 情報

- キャッチコピーは遠くから目立つように
- 必要情報を明確に

**Migratory Adaptive User Interfaces**  
Takuro Yanagida and Hidetoshi Nonaka  
Laboratory of Intelligent Information Systems, Division of Computer Science,  
Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

**Demands**

**Architecture**

**Logical Description**

**Implementations**

**ウィジェットの  
適応レイアウト問題**

リモデル UI Model

適応レイアウト Flexible Layout

ファジィ制約充足 Fuzzy Constraint Satisfaction

**Improved Formulation of Flexible Widget Layout**

GUI Layout Problem Solved As Constraint Satisfaction

**Takuro Yanagida**

Feel the behavior of solvers

F

C

S

P

**チェンパロと星空の夕べ**

北海道大学総合博物館(南側ローン(エルムの森広場))  
2008年7月25日(金)

16:30~21:00  
夜間観望公開1, 2, 3(無料)

16:30~17:30  
ポプラチェンパロに観望してみよう(1回)

17:30~18:30  
レクチャー付きチェンパロコンサート(1回)

18:00~18:30~19:00~19:30~  
40センチ望遠鏡(無料)

19:00~19:20~19:40~20:00~20:20~20:40~  
プラネタリウム鑑賞(1回)

19:00~21:00  
観望会(無料)

お問い合わせ: 北海道大学総合博物館  
〒060-0814 北海道札幌市西区宮の森1-16-1  
TEL: 011-643-2111 FAX: 011-643-2112  
E-MAIL: kusan@ipc.hokudai.ac.jp  
主催: 北海道大学総合博物館(主催) 一般社団法人天体観望会(協賛)

北海道大学総合博物館

上流プログラム

★ 14:00~ 天かける単身赴任 (2009年)

★ 15:00~ 惑星の軌道ーまわる星たち (2009年)

**博物館で  
星を見よう**

2009年8月1日(土)  
北海道大学総合博物館2F 宇宙の4Dシアター  
<http://www.museum.hokudai.ac.jp/>

すべての観望の観望券(各250円)は13時よりシアター前にて販売します。  
観望券の都合により、観望開始15分前までとさせていただきます。

上演プログラム

14:00~ 月たちの物語 (2009年)

15:00~ Aloha! すばる (1999年) (2009年)

15:45~ 惑星の軌道ーまわる星たち (2009年)

秋の空に輝く、  
を見ませんか?

2009年9月23日(水) 秋分の日  
北海道大学総合博物館2F 宇宙の4Dシアター  
<http://www.museum.hokudai.ac.jp/>

すべての観望の観望券(各250円)は13時よりシアター前にて販売します。  
観望券の都合により、観望開始15分前までとさせていただきます。

[a] ポスターとデザイン(まとめと反省)

[http://kussharo.complex.eng.hokudai.ac.jp/~takty/publication/poster\\_design.html](http://kussharo.complex.eng.hokudai.ac.jp/~takty/publication/poster_design.html)

**ルールに基づいてデザインする難しさ**

- ✓ 背反するルール
- ✓ 状況認識の困難さ
- ✓ あいまい(感覚的)なルール

## 配置

- 全ての要素がグリッド上に揃うように
- Z字の流れで情報を配置するように

## 色

- テキストと背景の明度の差を一定以上に
- 眠い色使いにならないように

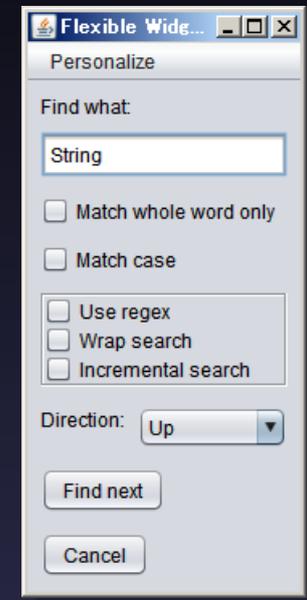
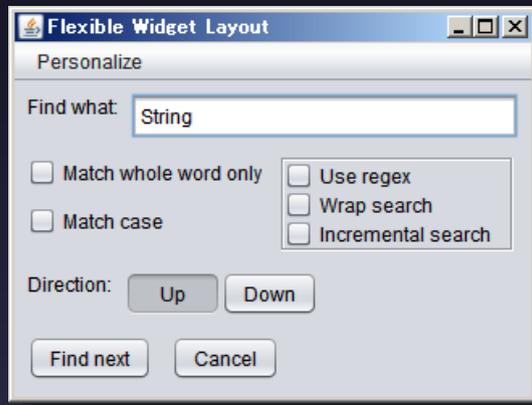
## 情報

- キャッチコピーは遠くから目立つように
- 必要情報を明確に

**ツールによる支援は可能か？**

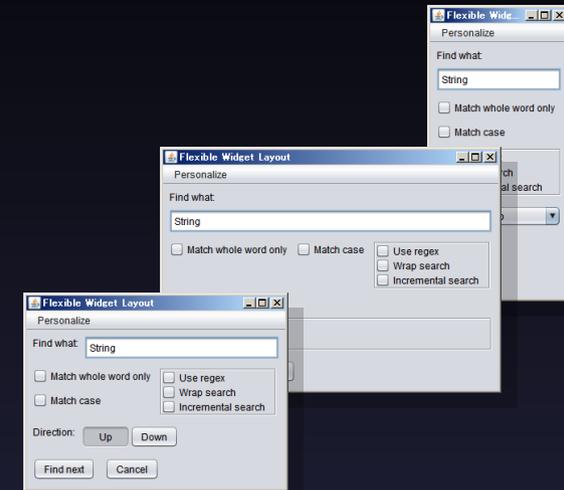
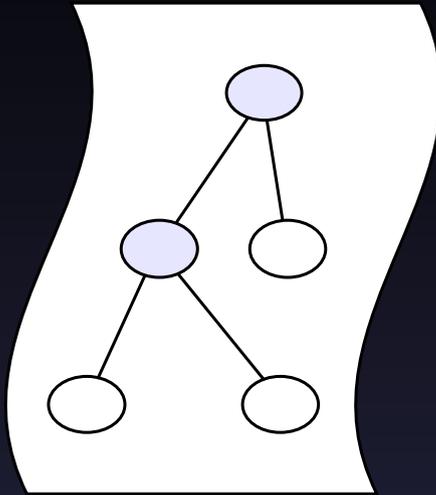
**これまでの研究: GUIのレイアウト問題**

**Flexible Widget Layout**



[3] 柳田, 須藤, 野中: ファジィ制約充足に基づくウィジェットの適応レイアウト, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 20, No. 6, pp. 840-849 (2008).

[4] Yanagida, T. and Nonaka, H.: Flexible Widget Layout Formulated as Fuzzy Constraint Satisfaction Problem, Proceedings of KES IDT 2009, Japan, pp. 73–83 (2009).



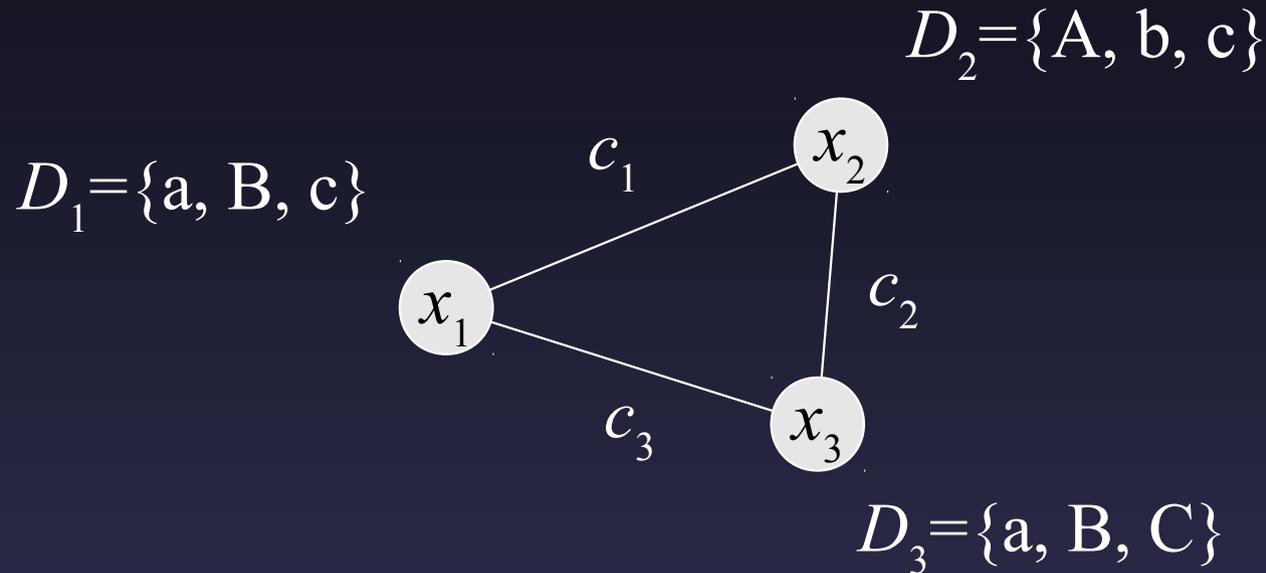
- UI記述からのGUI生成
  - XMLによる機能と構造の表現
  - あいまい(柔軟)なウィジェット選択
  - 人工知能のアプローチ

# ファジィ制約充足問題(FCSP)

[2] Ruttkay, Z.: Fuzzy Constraint Satisfaction, Proceedings of the 3rd IEEE Conference on Fuzzy Systems, Vol. 2, USA, pp. 1263–1268 (1994).

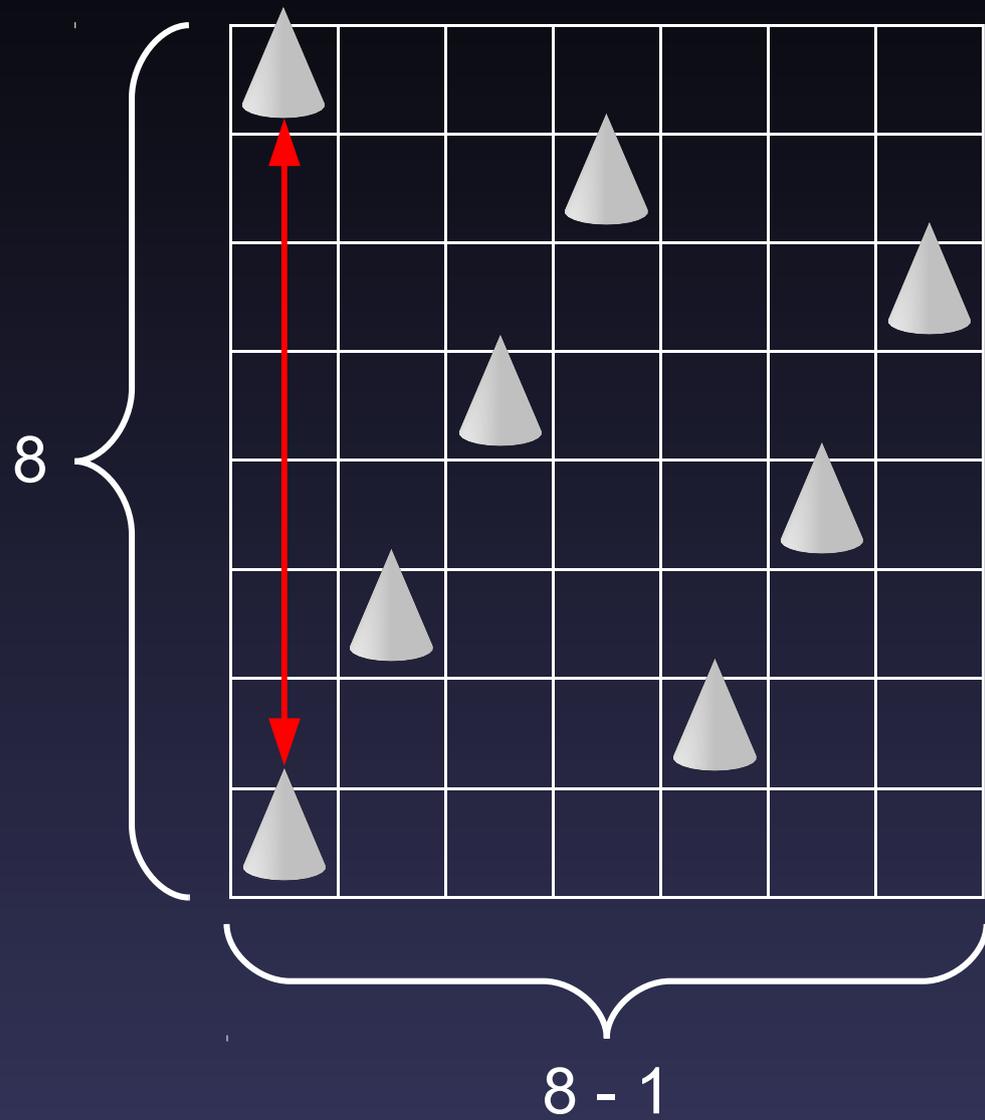
# Fuzzy constraint satisfaction problems (FCSPs)

- 変数間の制約をほとんど満たす変数割り当て(値)を求める組み合わせ探索問題



$c_1, c_2, c_3 =$	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{アルファベットが異なる:} & 1.0 \\ \text{大小のみが異なる:} & 0.5 \\ \text{同じ:} & 0.0 \end{array} \right.$	<b>制約充足度</b>
-------------------	---	--------------

- Flexible widget layout
- N-1クイーン問題
- アメリカ合衆国本土色分け





**ポスター・デザインもFCSPで定式化？**

# 関連研究

- ✓ どうやってレイアウトするか
- ✓ どうやって状況に適応させるか
- ✓ どうやって評価するか

[6] Schrier, E., Dontcheva, M., Jacobs, C., Wade, G. and Salesin, D.: Adaptive layout for dynamically aggregated documents, Proceedings of IUI 2008, Spain, pp. 99–108 (2008).

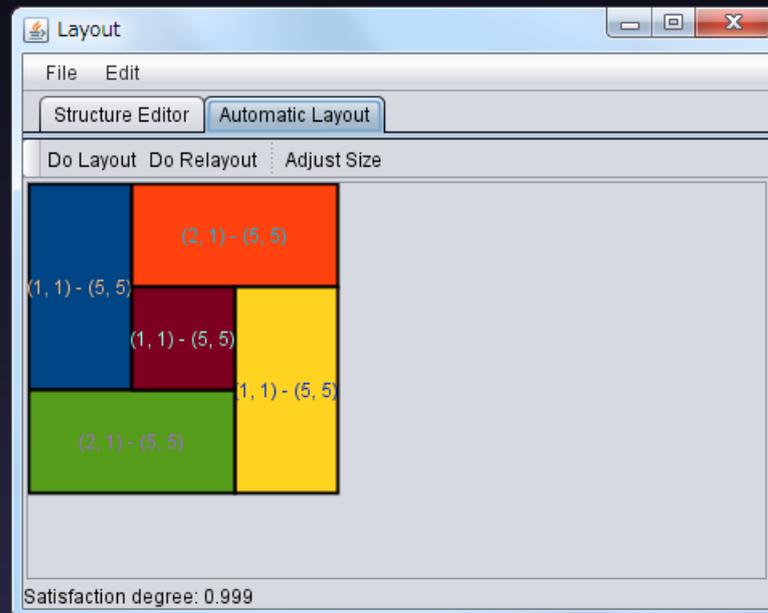
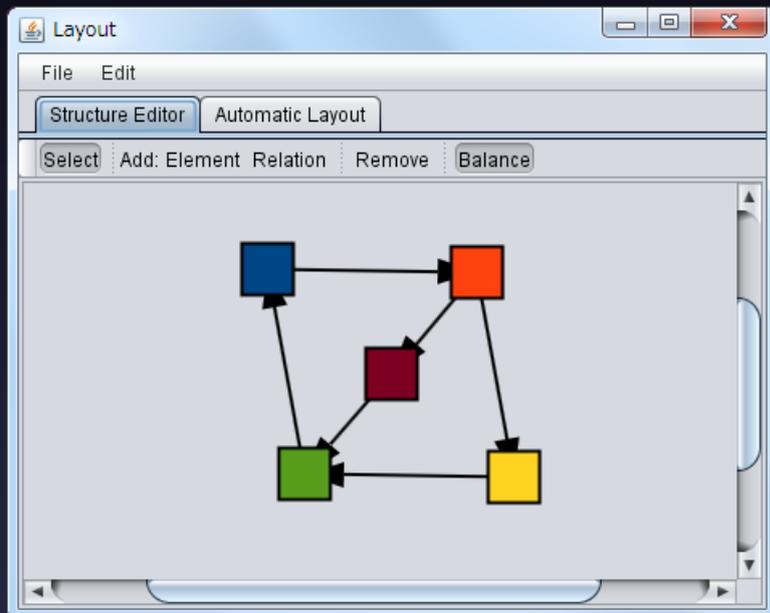
[7] Jacobs, C., Li, W., Schrier, E., Barger, D. and Salesin, D.: Adaptive Grid-Based Document Layout, Proceedings of SIGGRAPH 2003, USA, pp. 838–847 (2003).

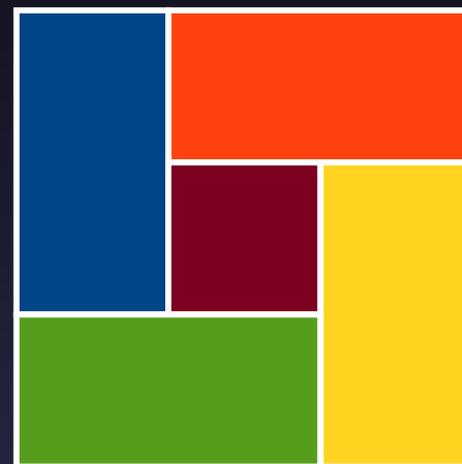
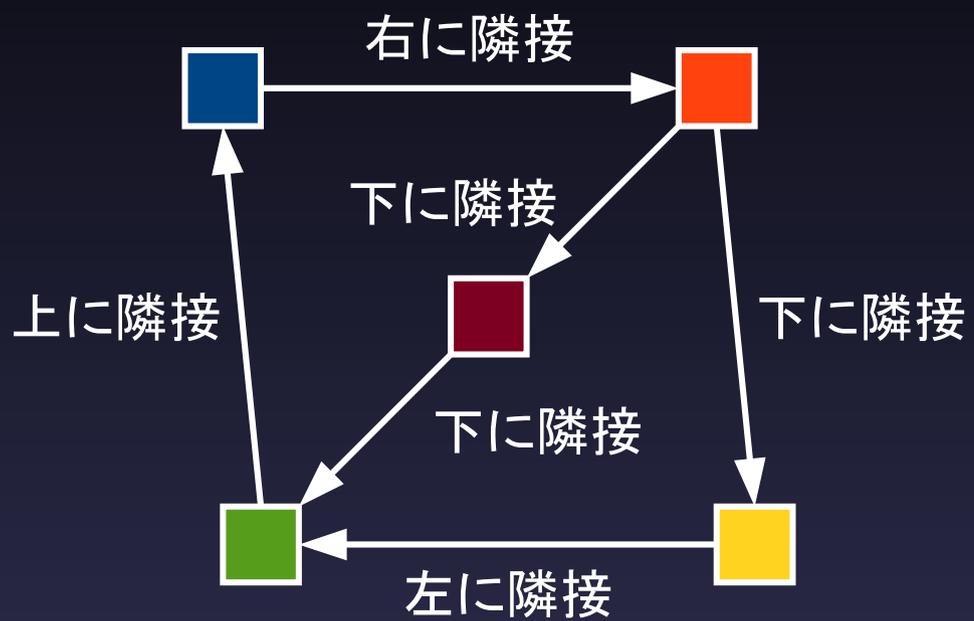
[8] Lok, S., Feiner, S. and Ngai, G.: Evaluation of Visual Balance for Automated Layout, Proceedings of IUI 2004 (2004).

[11] Sears, A.: Layout Appropriateness: A Metric for Evaluating User Interface Widget Layout, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 19, No. 7, pp. 707–719 (1993).

# 提案手法(実装)

## ブロックのレイアウト





## レイアウト要素の

- ✓ 位置(ピクセル数)を変数にしない
- ✓ サイズ(ピクセル数)を変数にしない

## レイアウト要素

- Left(ブロック数)
- Top( // )
- Width( // )
- Height( // )

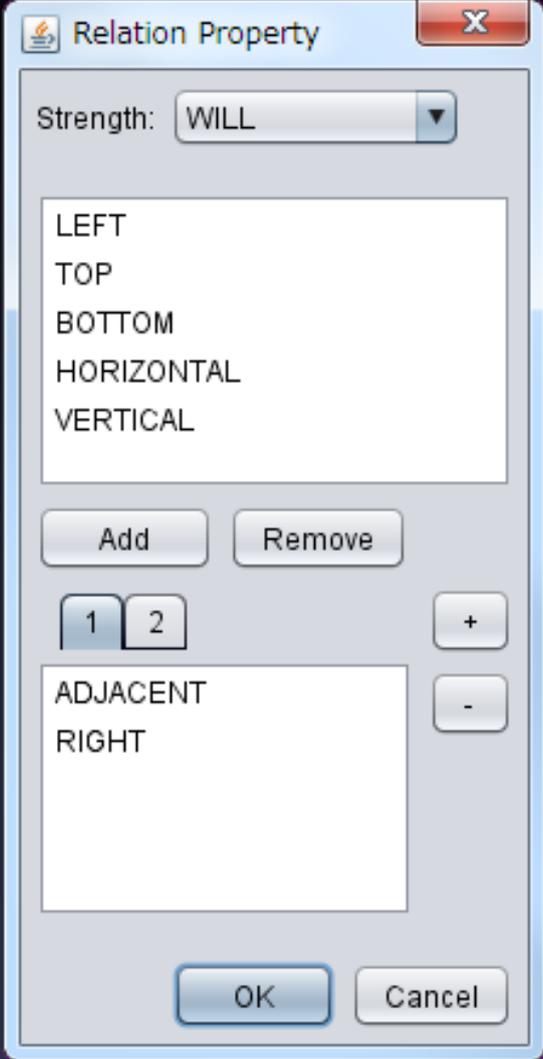


要素ごとにまとめて1つの変数で表現

# 制約の設定

## 位置制約

- LFET
- RIGHT
- TOP
- BOTTOM
- HORIZONTAL
- VERTICAL
- ADJACENT
- ~~NOWRAP~~ NOLAP



## 制約の強さ

- WILL
- MUST
- NEED\_TO
- HAD\_BETTER
- SHOULD

WILL (もっとも強い)

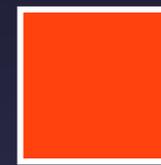
- RIGHT

- ADJACENT



MUST (次に強い)

- HORIZONTAL



# レイアウトの流れ

1.レイアウト要素それぞれに対応する変数を生成

2.ドメインを生成

a)最小サイズを計算

b)要素が配置されない領域を計算

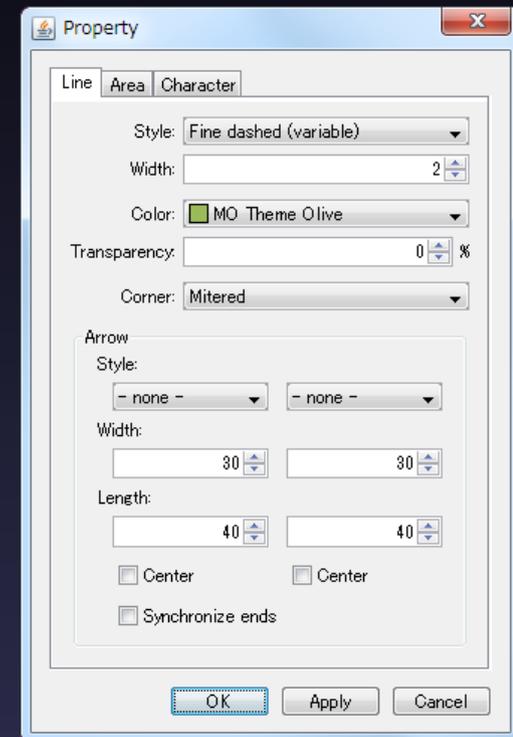
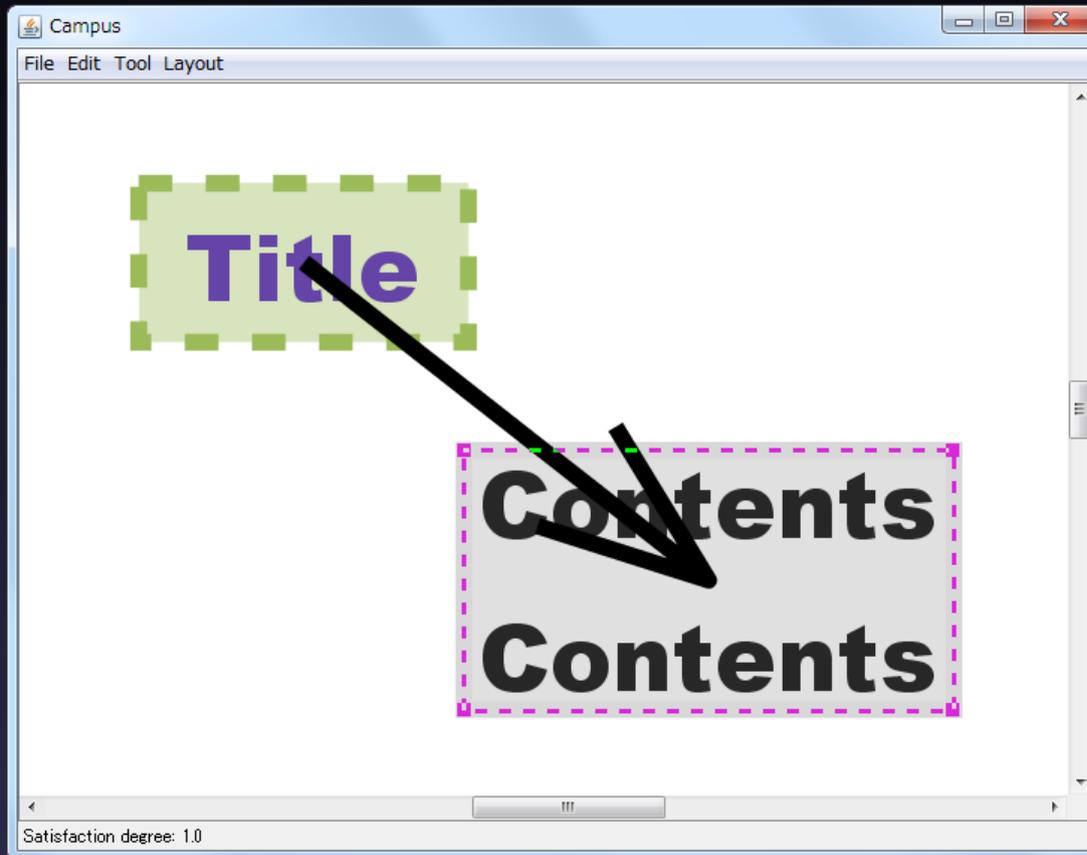
c)最大サイズを計算

3.制約を各変数間に設定

4.ソルバ(Fuzzy forward checking)を適用

**今後の計画**

**ドローイング・ツール & 制約の追加**



## その他の制約

- レイアウト要素の重要度による流れ
- テキストと背景の明度の差
- 全体の色の分布



要素の役割の指定

# デザイン支援機能を持ったツールの開発

# ファジィ制約充足による アート・デザインに向けたレイアウト手法

柳田拓人

静岡大学電子工学研究所