

平成 30 年 6 月 5 日現在

機関番号：12604

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12165

研究課題名(和文)属性グラフ文法に基づいた活動推移を含めた研究情報の高度な蓄積・共有支援手法

研究課題名(英文)Advanced Support Method for Collection and Sharing of Research Information Based on Attribute Graph Grammar

研究代表者

宮寺 庸造 (MIYADERA, Youzou)

東京学芸大学・教育学部・教授

研究者番号：10190802

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：大学研究室における情報共有のための視覚的な情報管理は有効である。研究情報の蓄積では、利用者の負担をできるだけ軽減することが要求される。また研究情報の共有では、ストレスのない時間で視覚化ができることが要求される。本研究では、これらの課題を解決するために、属性グラフ文法を導入した研究情報蓄積・共有手法を開発した。具体的には、研究情報関係グラフ(RIRG)を導入し、RIRGをグラフ文法のプロダクションに基づき生成することによって、開発手法は、多様な研究活動に対応し、利用者の蓄積作業と視覚的な情報管理の負担軽減を達成した。また、属性グラフ文法の意味規則を用いることで、RIRGの効率的な描画を実現した。

研究成果の概要(英文)：A visual method of information management and sharing is effective in university laboratory environments. When collecting research information, it is beneficial to reduce the researchers' workload as much as possible. Moreover, to better share research information, it should be able to be visualized quickly and without stress. To solve current issues, this study introduced an attribute graph grammar (AGG) to develop a research information collection and sharing method. Specifically, by introducing a research information relation graph (RIRG) and generating RIRG based on the productions of the AGG, the developed method can deal with various research activities and can reduce researchers' workload. Additionally, the developed method achieved the effective drawing of RIRG by using semantic rules of the AGG. Finally, this study developed a research information collection and sharing support system (ResearchView) using the method.

研究分野：教育工学

キーワード：研究情報 活動推移 情報共有 属性グラフ文法 情報視覚化

1. 研究開始当初の背景

大学研究室内での研究情報の共有は、研究室内の情報交流や研究促進など様々な側面で重要とされている。その際、効果的な情報共有を達成するためには、研究情報間の関係やその発生に至った研究活動や推移等の文脈情報も重要であり、これらすべての情報を詳細に蓄積する必要がある。しかしながらその蓄積作業は、研究室メンバに負担を強いることになる。このように、効果的な情報共有と情報蓄積との間には、トレードオフの問題が存在する。この問題を解消し、情報蓄積の負担軽減と研究情報の効果的な共有化のための新たな支援手法が必要とされている。

2. 研究の目的

本研究は、研究活動推移と研究情報間関係のグラフ視覚化（研究情報関係グラフ）を導入し、属性グラフ文法に基づいた研究情報の蓄積・共有支援手法を開発する。これにより、これまでメンバに負担を強いていた研究情報蓄積の負担軽減と効果的な情報共有を達成する。研究情報の共有には、研究活動で発生する研究情報とそれらの関係を活動の推移と共に蓄積し、共有し易い関係の視覚化が要求される。しかしながら、研究活動は多様な活動の積み重ねと推移から成っているため、ある一定のルールを保ちつつ多様な活動にも対応した情報蓄積を行わなければならない。さらに研究活動の遂行に合わせた情報共有のための視覚化をストレスなく得るためには、効率の良いグラフ描画が要求される。

そこで本研究では、属性グラフ文法を活用した支援手法とプロトタイプシステムを開発することで、これら問題点の解決を図ることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) アプローチの概要

本研究における解決すべき問題点を以下の3つに整理する：(1) 情報蓄積におけるメンバへの負担軽減、(2) 研究活動の多様性を考慮した情報蓄積、(3) ストレスのない研究情報関係グラフの視覚的提示。

本研究では、研究情報関係グラフを研究活動に合わせて構築していくことで、研究情報蓄積の負担軽減と文脈情報を考慮した効果的な情報共有の支援を達成することとする。上記3つの問題点を同時に解決する手法として、属性グラフ文法を導入する。グラフ文法を導入することにより、多様な研究活動に対して一定のルールで定型化された活動順序に従い研究情報が蓄積ができ、利用者自身が行っていた関連付けや描画といった負担軽減と情報の蓄積漏れ防止が期待できる。さらに文法に属性を導入することにより、活動に合わせた研究情報間関係のグラフ描画の際に、属性値の操作によりグラフ描画の効率化が期待できる。

(2) 研究情報関係グラフ

本研究では、研究文書とそれらの関係と活動を表す研究情報関係グラフ(以下 *RIRG*: Research Information Relation Graph)を提案する。図1にその例を示す。〔参考文献〕、〔資料〕などの研究文書を丸ノード、〔発表〕などの研究活動を四角ノードとし、それらの関係をエッジで繋ぎ、さらに各ノードが発生した研究活動の範囲を矩形で囲むことにより、研究情報間の関係を視覚的に俯瞰できるように表現した。この例では、「研究発表」活動の一部を示し、「参考文献追加」「資料作成」を経て〔発表〕が行われ、これらの研究活動内で、研究文書が発生したことが読み取れる。「資料作成」の活動では、収集した〔参考文献〕群を<引用>して〔資料〕を作成し、<バージョンアップ>を経て、〔発表〕へ進めている。

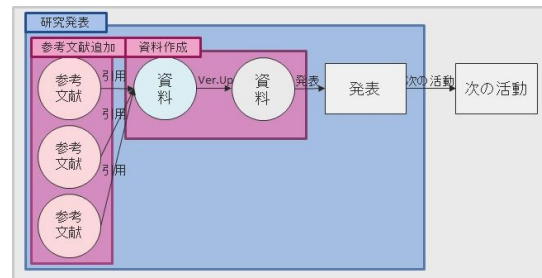


図1 研究情報関係グラフの例

本研究では、*RIRG*の視覚化に対して以下の5つの描画制約を設けることで、メンバに対する共通な観点を提供することとする[1]。

- 制約 1. 時間的推移は左から右へ
- 制約 2. 同じ作業の繰り返しは上から下へ
- 制約 3. 活動範囲を表す矩形の枠やノードがそれぞれ互いに重ならない
- 制約 4. 同じ活動が繰り返し行われて同じ種類の矩形が入れ子構造になる場合は、内部の矩形は表示しない
- 制約 5. 最初のノードは左上から描画

なお、本研究では x 座標を左から右へ、 y 座標を上から下へ、原点を左上とする座標系を採用することとする。

本研究では、*RIRG*を研究室のメンバー一人一人が自身の活動に応じて構築し、メンバ間で共有することとする。次に、この *RIRG* の蓄積・共有手法について検討する。

(3) 属性グラフ文法による支援

*RIRG*の視覚的な管理・共有のためには、グラフの描画を効率的に行う仕組みが必要である。そこで属性グラフ文法を導入する。属性グラフ文法によって一定のルールのもと *RIRG*が構築でき、それに基づいて研究情報が蓄積可能となる。さらに、各プロダクションに属性値の計算を行う意味規則を付加することができる。本研究では、*RIRG*の各ノードや活動範囲の枠に対して配置の位置関係を意味規則として付加することで、グラフ描画のための座標計算の効率化を目指す。本研究

では RIRG を導出する属性グラフ文法を RIRG-AGG と呼ぶ。

4. 研究成果

(1) RIRG と RIRG-AGG の形式的な定義

RIRG の定義

エッジの方向やノードのラベルを扱うことができる属性 edNCE グラフ文法を参考に以下のように RIRG を定義する。

[定義 1] 研究情報関係グラフ (RIRG: Research Information Relation Graph) は, $G=(V_d, V_a, E, A, a)$ である。 V_d は研究文書の有限集合, V_a は研究活動の有限集合である。ノード $v_d (V_d)$ は研究文書, ノード $v_a (V_a)$ は研究活動を意味し, それぞれラベルとして $d (V_d), a (V_a)$ を持つ。ここで d は研究文書ラベルの有限集合, a は研究活動ラベルの有限集合である。また $E = \{(v, v') / v, v' \in V_d \cup V_a, v \neq v'\}$ はエッジの有限集合である。エッジ $e \in E$ は研究情報関係を意味し, そのラベルとして (A, a) を持つ。ここではエッジラベルの有限集合である。さらに A は研究活動範囲の有限集合である。 $a(A)$ は研究活動を表す範囲を意味した矩形である。そのラベルとして (C) を持つ。ここでは研究活動範囲ラベルの有限集合である。さらに V_d, V_a は研究情報ノードのラベリング関数であり, V_d, V_a は研究活動範囲のラベリング関数である。 //

図 1 において, 研究文書(丸ノード)の集合として V_d , 研究活動(四角ノード)の集合として V_a を定義した。これらのノードのラベル集合として d (参考文献, 資料など) と a (発表, コメント追加など) を定義した。さらに, 各研究文書が発生した活動範囲を表現する矩形の有限集合を A , さらにその矩形が表す活動を示す矩形ラベルの集合として C (参考文献追加, 資料作成など) を定義した。また, E は, ノード間を接続するエッジの集合であり, A はそのエッジによる関係の種類を表現するエッジラベル(引用, 発表など)の集合である。文書のラベルや活動を表すラベル付けをする関数として d, a を, 各文書がどの活動によって発生したかを関連付けるための研究活動範囲を得る関数として C を定義した。

RIRG-AGG の定義

次に, RIRG を一定のルールに基づいて構築および研究情報蓄積するための属性グラフ文法 RIRG-AGG を以下のように定義する。

[定義 2] RIRG 属性グラフ文法 (RIRG-AGG: RIRG Attribute Graph Grammar) は, $AGG=(G, P, S)$ である。 G は RIRG である。 P はプロダクションの有限集合であり, $P=(Rew, Att, Sem)$ である。 Rew はグラフの書き換え規則の有限集合, Att は属性の有限集合, Sem は意味規則の有限集合である。ここで Rew の要素は $Z (G_z, C)$ で表される。 $Z (V_a)$ は書き換え対象の非終端ノードで, Z を書き換えた RIRG

のサブグラフ G_z が導出されることを表す。また導出後のエッジの張替えを C とし, $C = (d_a) \times \dots \times V_{G_z} \times \{in, out\}$ と表す。ここで V_{G_z} はグラフ G_z のノードの集合を表す。 Sem は Att の要素を用いた関係式で表現する。 $S(G)$ は一つのノード (V_a) からなる開始グラフである。 //

研究活動に応じたプロダクションを図 2 のように図式を用いて表現する。

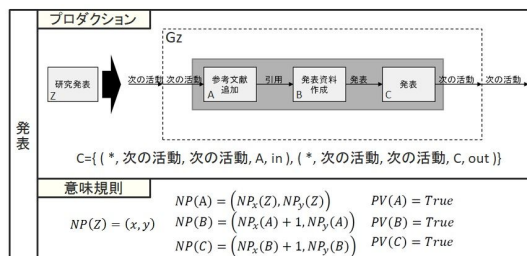


図 2-a プロダクションと意味規則の例

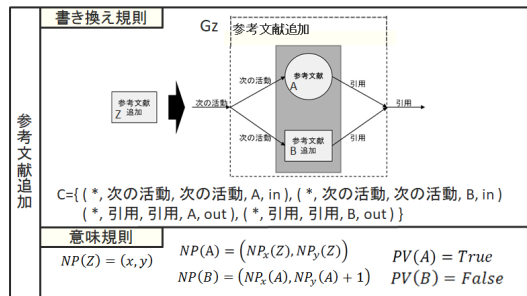


図 2-b プロダクションと意味規則の例

図 2-a のプロダクションは, [研究発表] ノード (Z) を右側の点線内のグラフ (以下, 書き換えグラフ) G_z に書き換える規則である。ここでは, 「研究発表」活動の中で具体的にどのような活動を行うかを示しており, [参考文献追加] (A), [発表資料作成] (B), [発表] (C) の 3 つの活動に展開される。エッジ張替え C は, $(d, a, V_{G_z}, \{in, out\})$ の形式で表現する。プロダクション左欄は, そのプロダクションに対応する研究活動範囲ラベルである。プロダクションにより書き換えたグラフ G_z を囲う点線の矩形が研究活動範囲の矩形を表し, 矩形ラベルによってどの活動を行ったかを示す。このように, プロダクションには, 研究活動ごとに行うべき活動とそこで発生する研究文書やそれらの関係を RIRG に埋め込まれている。

プロダクション下部は意味規則 Sem の要素である。3 (2) の描画制約を満たすように, ノードの配置関係を属性により管理する。ノードの位置関係を表す属性 NP と研究活動範囲の表示の有無を表す PV を用いて表現する。図 2-a では, [研究発表] ノード Z が持つ座標値 $NP(Z)=(x, y)$ を用いて, 書き換えグラフ G_z のノード A の相対位置を $NP(A)=(NP_x(Z), NP_y(Z))$ という意味規則によって与える。これは, A の座標値は Z の座標値とすることを意味する。ノード B に対しては, $NP(B)=(NP_x(A)+1, NP_y(A))$ が与えられ,

ノードBはノードAのx軸方向に1つ離れた位置に配置することを示す。図2-bのプロダクションのように二つのノードを上下に配置する場合、下側になるノードに対する意味規則ではy軸方向に+1の値を与える。描画制約より、RIRGは左上から右下に向かうグラフであるため、x軸方向は左から右、y軸方向は上から下向きを想定している。また、 $PV(A) = True$ は、ノードAが展開された時に、活動範囲を矩形で表示することを示す。これは同じ研究活動が再帰的に続く場合、内側の矩形を表示しない場合に利用する。このように属性NP, PVを用いて、描画制約1~5を満たすように意味規則を設定することにより、研究室での共通ルールに従ったRIRGの構築が実現できる。

また、書き換え後のサブグラフを囲む研究活動範囲のラベルは図2の左欄に記される。図2-aの例では、[研究発表]ノードが[参考文献追加][発表資料作成][発表]活動に書き換わる。これらの研究活動範囲ラベルは「発表」となる。

RIRG-AGGは、適用先の研究室や研究活動の習慣などを考慮し、各要素を定めなければならない。この定義に従い、研究活動や研究文書、それらの関係を差し替えることで、適用先に合わせた研究室ルールが表現可能となる。

RIRG-AGGの適用例

研究情報蓄積・共有支援システムの開発にあたり、まず、上記提案の定義に基づいて我々の研究室に適したRIRGとRIRG-AGGを作成する。RIRGの各要素のうち、研究文書ラベル有限集合 d 、研究活動ラベル有限集合 a 、研究文書・研究活動間の関連を表す有限集合 r 、研究活動範囲ラベル有限集合 l の各要素と、RIRG-AGGのプロダクション集合を決定する。

プロダクションPは、我々の研究室に特化した41の書き換え規則と181の意味規則から構成することができた(研究業績[1])。図2がその一例である。これらのプロダクション集合は、我々の研究室ルールを表現している。

このように、我々の研究室ルールを表現したRIRG-AGGが、本章で提案した定義の枠組みで表現することができた。よって、定義1、定義2は限定的ではあるが概ね妥当であると考えられる。

(2) RIRGの生成管理・描画手法

3(2)の描画制約を満たしたRIRGの生成アルゴリズムと描画アルゴリズムを開発する。本研究では、RIRGの生成管理のため、図3のようなRIRG-AGGによる導出過程を表現するプロダクション木を提案した。

さらに、RIRGの描画のため、いくつかの座標値属性と座標決定に必要な属性を導入した。それらを表1に示す。これらをプロダクション木の各ノードの持つ情報とする。

次に、RIRGの生成アルゴリズムと、RIRGの描画(各ノードの絶対座標を与える)アルゴリズムを開発した。但し、紙面の都合上アルゴリズムは省略する(研究業績[1])。開発した描画アルゴリズムは、プロダクション木の全てのノードを一回ずつ参照することで全てのUL, LR, NCの値を計算することができ、計算量 $O(N)$ となる。ここでNはプロダクション木のノードの個数である。これにより問題点(3)が解決された。



図3 図1のRIRGに対応するプロダクション木

表1 プロダクション木の各ノードが持つ属性

属性	説明
Node_Position(NP)	ノード同士の上下左右関係
Production_View(PV)	ノードの持つ矩形を表示するか
Upper_Left(UL)	矩形の左上の座標
Lower_Right(LR)	矩形の左下の座標
Node_Coordinate(NC)	画面に表示するノードの中心座標

(3) 研究情報蓄積・共有支援システム

ResearchView

システム開発方針

本研究で想定する研究情報蓄積共有支援システムResearchViewは、個々の研究室ルールを支援する個別システムである。この目的を達成する手法として、属性グラフ文法のプロダクションを入力とし、それに則したRIRGを構成するResearchViewのプログラムコードを自動生成するジェネレータを開発する。具体的には、まず計算機により解釈可能なプロダクションのテキスト表記法を開発する。次に表記法に則ったテキストを入力としResearchViewのプログラムコードを生成するジェネレータを開発する。

属性グラフ文法のテキスト表記

プロダクションのテキスト表記は、プロダクションごとにActivityname(研究活動範囲ラベル)、RewritingRule(グラフの書き換え規則)、Connection(導出後のグラフから前後のノードとのエッジの張替え規則)、Semantic(意味規則)の4つの要素を、ラベル変数を用いて記述する。図4に開発したプロダクションのテキスト表記の文法をBNFで示す。

図2-bで示された研究活動[参考文献追加]を図4の文法に則ってテキスト表記した例を図5に示す。ここで用いられるラベル変数の対応を表2に示す。

```

<Production-representation> ::= "{" ( <Activity> "," )*
  <Activity> "}"
<Activity> ::= <name> "," {" <GrammarRule> "}"
<GrammarRule> ::= "{" <Activityname> <RewritingRule>
  <Connection> <Semantic> "}"
<Activityname> ::= "Activityname": " <name> "}"
<RewritingRule> ::= "RewritingRule": {" <Before> "," <After> "}"
<Connection> ::= "Connection": {" <In> "," <Out> "}"
<Semantic> ::= "Semantic": {" <Position> "," <View> "}"
<Before> ::= "Before": " <node-label> "}"
<After> ::= "After": {" <series> | <parallel> "}"
<In> ::= ("In" | "In" <multi-connect> ) ":" {" <con-definition> ","
  <con-definition> "}"
<Out> ::= ("Out" | "Out" <multi-connect> ) ":" {"
  <con-definition> "," <con-definition> "}"
<Position> ::= "Position": {" <position-definition> ","
  <position-definition> "}"
<View> ::= "View": {" <view-definition> ","
  <view-definition> "}"
<series> ::= <edge-label> "," <node-label> "," <edge-label> ","
  <node-label> "," <edge-label>
<parallel> ::= [" <series> "], [" <series> "]
<con-definition> ::= [" <node-label> | "*" ] "," <edge-label> ","
  <edge-label> "," <node-label> "]"
<multi-connect> ::= ("2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9")
<position-definition> ::= <node-variable> ":" {" <coordinate> ","
  <coordinate> "}"
<coordinate> ::= ( <node-variable> | <node-variable> "+1" )
<view-definition> ::= <node-variable> ":" {" true | false }
<node-label> ::= " ノードラベル名 "
<edge-label> ::= " エッジラベル名 "
<node-variable> ::= " ノードラベル変数 "
<edge-variable> ::= " エッジラベル変数 "

```

図4 プロダクションを定義する文法

```

"R14" {
  "Activityname": "参考文献追加",
  "RewritingRule": {
    "Before": "A09",
    "After": [{"E08", "D02", "E07"}, {"E08", "A03", "E07"}]
  },
  "Connection": {
    "In": [{"*", "E06", "E08", "N01"}, {"*", "E06", "E08",
"N02"}],
    "Out": [{"*", "E07", "E07", "N01"}, {"*", "E07", "E07",
"N02"}]
  },
  "Semantic": {
    "Position": { "N01": ["N00", "N00"],
      "N02": ["N01", "N01+1"] },
    "View": { "N01": true, "N02": false }
  }
}

```

図5 「参考文献追加」プロダクションのテキスト表記

表2 図5で利用したラベル変数とそのラベル名

ラベル変数	ラベル名	ラベル変数	ラベル名
A03	参考文献追加	E06	次の活動
A09	調査方法	E07	引用
D02	参考文献	E08	次の活動

Activityname はプロダクションの研究活動範囲を表しており、書き換え後の RIRG を囲む矩形のラベルを示す。RewritingRule は RIRG の書き換え規則を表記するために用い、書き換え前のノードのラベルを Before、書き換え後の部分グラフ RIRG ' を After として表記する。書き換え後の RIRG ' の表記は、ラベル変数を用いエッジ、ノード、エッジの組で記述することにより、ノードとの接続を表記する。図2-bのようにノードが上下に並ぶ場合は図5の After の箇所のように大括弧を用いて表記する。ここで、After で表記したノードに対し、左から順に N01, N02, N03, ... とシステムが自動的にノード変数を付与する。この変数を用い、特定のノードを対象とする意味規則を表記する。図5の場合、ノ

ード変数 N01, N02 は、それぞれラベル変数 D02, A03 を持つノードに対応している。Position は各ノードの座標を、ノード変数を用いて他のノードとの相対的な座標を [x 軸上の座標位置, y 軸上の座標位置] で表記する。ここで Position のノード変数に +1 を表記すると、x 座標なら右方向に、y 座標なら下方向に +1 移動した位置にノードが存在することを意味する。また View は導出後のノードに対して true または false を表記することで、研究活動範囲を表す矩形の有無を選択できる。

ジェネレータの開発

本節ではプロダクションのテキスト表記を入力とし、その表記に従う ResearchView のプログラムコードを出力するジェネレータの開発について述べる。ジェネレータは、次の1~3の手順に従い開発した。

- 1 特定のプロダクションのもと、RIRG が構築可能な ResearchView のプロトタイプを開発。
- 2 プロダクションの書き換えにより影響を与えるモジュールを抽出し、テキスト表記との対応関係を分析。
- 3 コード生成の雛形を作り、テキスト表記に則したプログラムコード生成(雛形への埋め込み)を実装。

ジェネレータの動作例

本節では、まずジェネレータに4(3)で述べたプロダクションのテキスト表記を入力し、その表記に則した RIRG を構築する ResearchView を生成する例を示す。

まず Web 画面にて、RIRG に利用する各種のラベルを表記法に従い記述する。次に、ラベルに付与されたラベル変数を用い、テキスト表記法に従いプロダクションを表記しジェネレータを実行する。その結果、記述したプロダクションに則した RIRG を構築する ResearchView のコードが生成される。実際に生成されたコードを実行した動作の様子を図6に示す。以上のことから、問題点(2)が解決された。

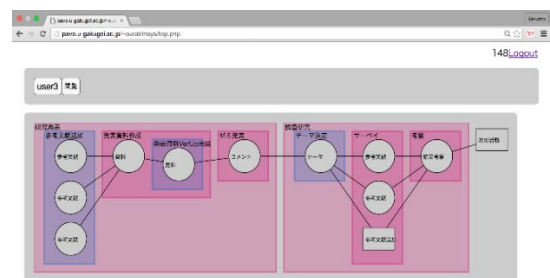


図6 プロトタイプシステムの画面例

(4) 考察

提案システムと既存システム[1]との比較実験を行った。実験では、本学の学生16名に想定するシステムの利用場面を伝え、利用場面に対応したダミーファイルを両システムに蓄積する作業を行ってもらった。この際に要した時間と各システムに関して回答してもらった。

各システムの利用にかかった時間の差 (= 既存システム - 提案システム)の平均は、10.87 分であり、検定の結果優位な結果であった($t(15)=6.66, p<.05$)。このことから既存システムより少ない時間で利用できることが示唆された。

また、本システムを支持する理由として「普段の研究活動に則した形でグラフが自動的に生成される」「蓄積内容や活動を誘導してくれるため何を蓄積すべきか分かりやすい」等の回答が得られた。さらに、既存システムを支持しない理由として挙げられた「ノードを見やすく整理する作業が負担」に対し、提案システムでは自動的にノードの配置を計算し描画でき、「ノード同士の関係を付加する作業」に対しては、プロダクションを用いることで自動的にノード間の関係を構築することができる。よって、既存システムと比較しより少ない負担で蓄積することが可能であり優位性・有用性が示された。よって問題点(1)が解決された。

以上のことから、問題点(1)～(3)がすべて解決され、本研究の目的が達成された。

<引用文献>

[1] 宮寺庸造, 中村勝一, 横山節雄, 夜久竹夫, 研究情報推移グラフによる情報の個人管理・共有手法, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J91-D, No.3, pp.639-653, 2008.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計6件)

Takuma Oura, Koichi Anada, Takeo Yaku, Yasuhiko Morimoto, Shoichi Nakamura, Youzou Miyadera, Development of a Generator for the Research View: Research Information Relation Visualization System, Proc. the 2017 International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence, pp.55-59, ACM, 2017(査読有).

DOI: 10.1145/3168390.3168433

大浦拓馬, 佐藤克己, 森本康彦, 中山祐貴, 中村勝一, 宮寺庸造, 大学研究室における活動の多様性を考慮した支援システムのための研究活動記述文法の開発, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 117, No. 65, pp.41-46, 2017(査読無).

Youzou Miyadera, Chiaki Murakami, Koichi Anada, Shoichi Nakamura, Takeo Yaku, Attribute Graph Grammar Method for Research Information Collection and Sharing, Proc. The 11th International Conference on Digital Information Management (ICDIM 2016), IEEE, pp.251-258, 2016(査読有).

DOI: 10.1109/ICDIM.2016.7829773

大浦拓馬, 穴田浩一, 夜久竹夫, 森本康彦, 中村勝一, 宮寺庸造, 研究情報関係視覚化システム生成のためのジェネレータの開発,

電子情報通信学会技術研究報告, vol.116, No.60, ET2016-7, pp.87-92, 2016(査読無).

Youzou Miyadera, Chiaki Murakami, Koichi Anada, Yasuhiko Morimoto, Shoichi Nakamura, Hiroaki Kaminaga, Takeo Yaku, Graph Grammar for the Research Information Collection Method According to Research Activities, Proc. The 15th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT-2015), pp. 561-567, 2015(査読有).
DOI 10.1109/CIT/IUCC/DASC/PICOM.2015.80 (26-28 October 2015, Liverpool, United Kingdom)

Hiroyuki Aoki, Lina Zhang, Yasuhiko Morimoto, Shoichi Nakamura, Youzou Miyadera, A Method of Safe and Efficient Editing in Tabular Forms Using a Descriptive Grammar of Semantic Structures, Proc. 16th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2015), pp.555-560, 2015(査読有).

DOI:10.1109/SNPD.2015.7176258

[学会発表](計1件)

大浦拓馬, 佐藤克己, 森本康彦, 中村勝一, 中山祐貴, 宮寺庸造, 大学研究室における研究活動の多様性を考慮した計画・遂行支援システムの設計, 情報処理学会第79回全国大会 講演論文集, pp.4-463-464, 2017.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮寺 庸造 (MIYADERA, Youzou)
東京学芸大学・教育学部・教授
研究者番号: 1 0 1 9 0 8 0 2

(2) 研究分担者

中村 勝一 (NAKAMURA, Shoichi)
福島大学・共生システム理工学類・准教授
研究者番号: 6 0 3 6 4 3 9 5

(3) 連携研究者

森本 康彦 (MORIMOTO, Yasuhiko)
東京学芸大学・情報処理センター・教授
研究者番号: 1 0 3 8 7 5 3 2

夜久 竹夫 (YAKU, Takeo)

日本大学・文理学部・名誉教授
研究者番号: 9 0 1 0 2 8 2 1