

感性への数理・計算知能的アプローチ

高木英行

九州大学大学院芸術工学研究院

目次

1. こんな印象の絵や音を探したい！

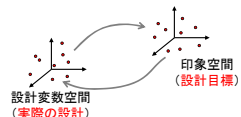
SD法+NN+EC: 印象空間と設計変数空間との双方向写像

2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？

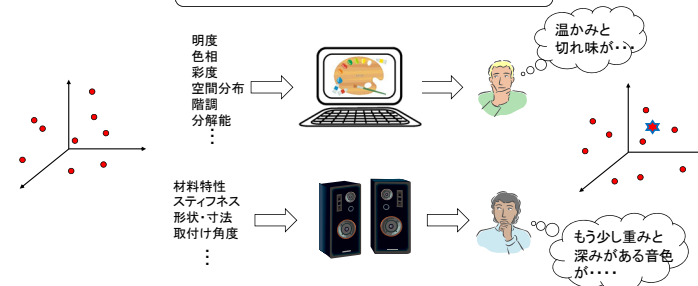
統計検定による、主観的戦略の客観的裏付け

3. 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

対話型進化計算を用いた、感性に基づく数式の進化・モデリング



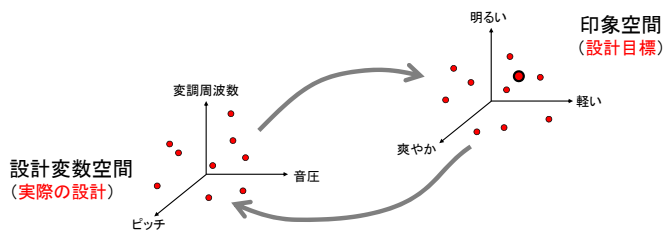
感性に基づく設計や検索



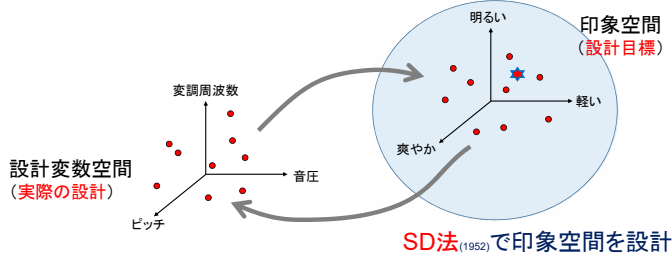
物理的な設計変数を調整

設計や検索の目標は心理空間上

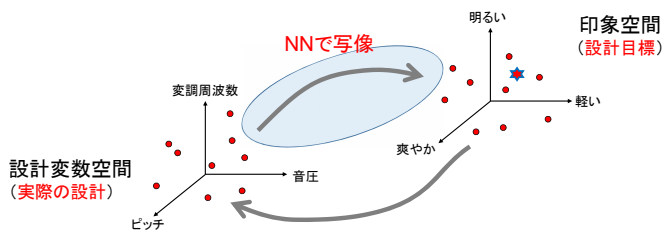
目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化



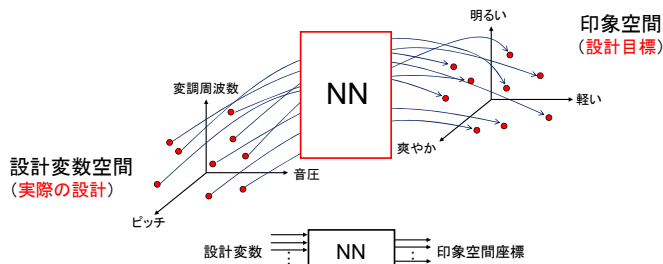
目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化



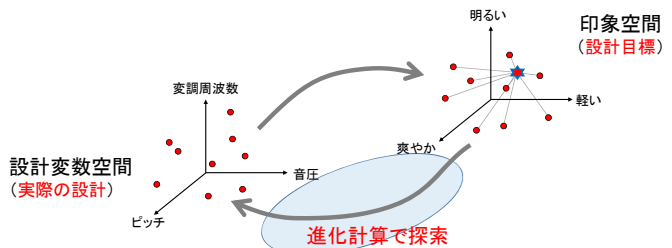
目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化



目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化

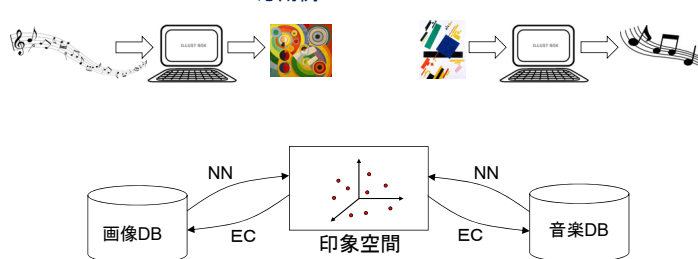


目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化



目標設定のための印象空間設計と設計変数の最適化

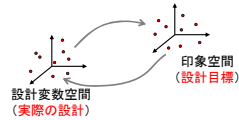
応用例: media converter



目次

1. こんな印象の絵や音を探したい！

SD法+NN+EC: 印象空間と設計変数空間との双方向写像



2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？

統計検定による、主観的戦略の客観的裏付け



3. 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

対話型進化計算を用いた、感性に基づく数式の進化・モデリング



1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

心理尺度構成で定量化 + 統計検定で有意差判定

主観的な戦略や好みによる善し悪しをどう比較するか？

Shefféの一对比較 → 心理尺度構成 → 分散分析



1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

心理尺度構成で定量化 + 統計検定で有意差判定

主観的な戦略や好みによる善し悪しをどう比較するか？

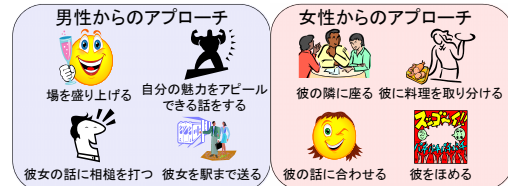


Shefféの一对比較 → 心理尺度構成 → 分散分析

1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

例1: 合コンでの気になる異性へのアピール戦略と効果

- 状況:
- 初対面同士の合コンに参加しました。
 - 会場で気になる男性(女性)がいます。
 - 彼(彼女)の気を引く戦略として、貴女(貴方)は、**どちらのアプローチがどの程度効果的・有効**だと思いますか？

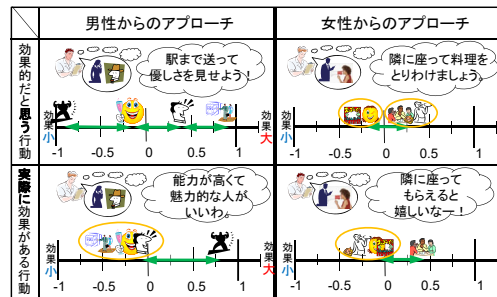


設問例 場を盛り上げる 彼女の話を相槌を打つ

1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

例1: 合コンでの気になる異性へのアピール戦略と効果

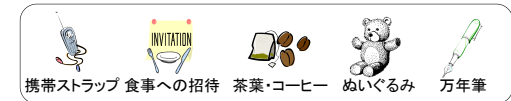
有意差あり



1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

例2: 気になる異性へのプレゼント

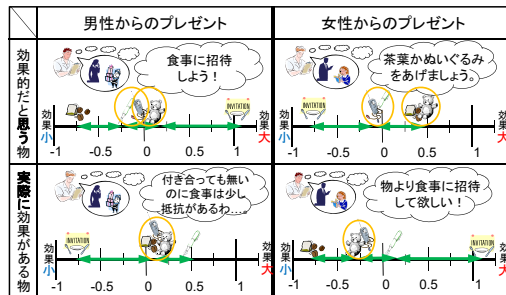
- 状況:
- 気になる**異性のクラスメイト**がいます。
 - お互い就職も決まりました。卒業して離れ離れになる前に、今後付き合いを始めた**気持ち**を伝える第一歩として、**3000円程度のプレゼント**をして**暗に気持ちを伝える**ことにしました。
 - 貴女(貴方)は、彼(彼女)の関心を惹きつけることに、**どちらのプレゼントがどの程度効果的・有効**だと思いますか？



設問例 携帯ストラップ 食事への招待

例2: 気になる異性へのプレゼント

有意差あり

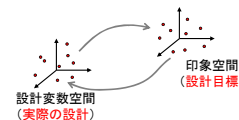


1. こんな印象の絵や音を探したい！ 2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？ 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

目次

1. こんな印象の絵や音を探したい！

SD法+NN+EC: 印象空間と設計変数空間との双方向写像



2. 気になる異性へのアプローチ戦略は？

統計検定による、主観的戦略の客観的裏付け

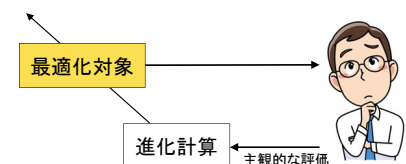


3. 視覚的・聴覚的に画像・音を処理したい！

対話型進化計算を用いた、感性に基づく数式の進化・モデリング



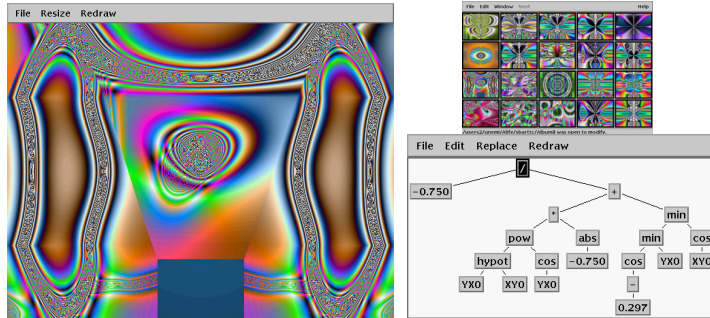
対話型進化計算とは？



- コンピュータは、性能評価が計測できなければ自動最適化が不可
 - 経験・知識・好みに基づいて人間が善し悪しを判断できるタスクが多々ある
 - ならば、人間とコンピュータが協調して最適化しよう
 - (新しい研究方向: 人間科学での利用)
- 最適化された対象の特性解析から、最適化した人間の特性が解析できるかも

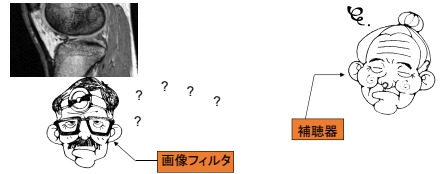
対話型遺伝的プログラミングによる グラフィックアート生成

System designed by Tatsuo UNEMI



なぜ IECベースの信号処理？

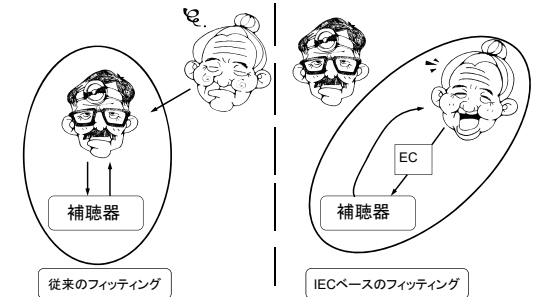
多くの信号処理ユーザは信号処理専門家ではないが、
信号処理フィルタの設計を必要とする場合がある。



解決策は信号処理知識を使わない、
視覚ベース or 聴覚ベースの信号処理技術
対話型進化計算なら可能

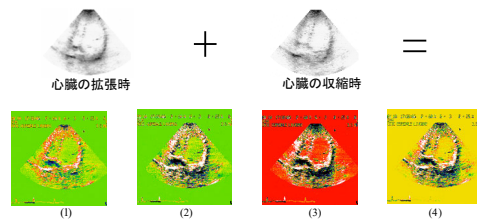
補聴器フィッティング

Ohsaki and Takagi (1998-2007)



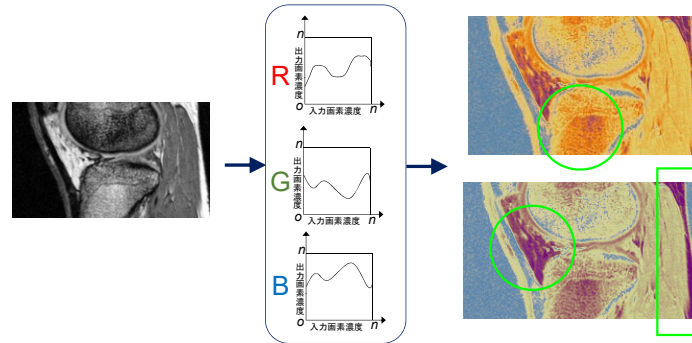
医療画像処理

by R. Poli and S. Cagnoni (1997)

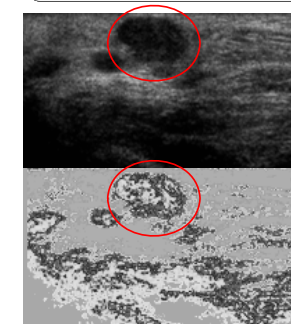


- (1) $0.554695 - g_1g_2 - g_1^2g_2 + g_2 - g_1 + g_2$
- (2) $0.832041 - g_1g_2 - 2g_1 + 2g_2 - g_1^2g_2 + g_1 + \min(-0.277346 - g_1 + g_2, \max(g_1g_2 - g_1))$
- (3) $g_1g_2 - g_1^2 + 2g_2 - 3g_1 - g_1g_2 + 0.854702 + \min(2g_2 - 2g_1, -g_1(g_2 - g_1))$
- (4) $g_1g_2 - g_1^2 + 2g_2 - 2g_1g_2g_1^2 + 0.64861 + g_2 - g_1$

IECベースの色フィルタ設計



医療画像診断医師による IECベースの画像強調フィルタ設計



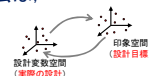
リンパ節の超音波原画像

対話型進化計算
12世代目の強調画像

まとめ

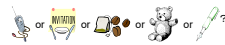
- 「感性」をコンピュータモデルとして扱う一つの方法は、
統計手法による定量化

(例: SD法による印象空間の設計、心理尺度構成)



- 「感性」を善し悪し評価に使う場合は、
統計検定による有意差判定

(例: Shefféの対比較)



- 「感性」をモデルなしでコンピュータで扱う方法は、
人間+コンピュータの協調

(例: 対話型進化計算)



講演者略歴



高木 英行

九州大学大学院芸術工学研究院・教授
TEL: (092)553-4555, h.takagi.457@m.kyushu-u.ac.jp
<http://www.design.kyushu-u.ac.jp/~takagi/>

1979年3月 九州芸術工科大学音響設計学科卒業
1981年3月 九州芸術工科大学大学院情報伝達専攻修士課程修了
1991年9月 豊橋技術科学大学より博士(工学)

1981年～1995年 松下電器産業株式会社中央研究所
1991年～1993年 カリフォルニア大学バークレー校客員研究員
1995年～2003年 九州芸術工科大学 助教授
2003年～ 九州芸術工科大学と九州大学との統合。

計算知能の研究、これらの融合化技術、特に
「人間要素を取り込む計算知能」の研究に関心。

論文賞など11の受賞

ほとんどのニューロ・ファジィシステムをカバーする基本特許発明者の一人
(米国特許第RE36,823号)

IEEE System, Man, and Cybernetics (SMC) Society
Vice President (2006-2007, 2008-2009)
Board of Governors メンバー
(2001-2003, 2004-2006, 2010, 2016-2018)
Technical Committee Coordinator (2004-2005)
Chair of Technical Committee on Soft Computing
(1998-2004, 2008-)

Distinguished Lecturer (2006-2007, 2008-2009, 2010-2011)
Associate Editor: IEEE Trans. on Cybernetics (2001-)
Chair of SMCS Japan Chapter (2014-2015, 2016-2017).

進化計算学会
理事 (平成22, 23-24年度)
日本知能情報ファジィ学会 (SOFT)
評議委員 (平成15-16, 17-18年度, 19-20年度)
監事 (平成13-14年度)
理事 (平成11-12年度)
九州支部長 (平成9-10年度)