田中研新聞

第128号
２０２４年１月１日発行

甲南大学知能情報学部田中研究室　ほぼ毎月発行
http://carnation.is.konan-u.ac.jp
編集責任：田中雅博

あけまして おめでとうございます

今年が皆さまにとって良い年でありますよう、お祈りいたします

12月14日 SI2023 芦川君、発表

参加の感想

新潟で開催されたＳＩ２０２３に参加しました。初めての学会の参加でしたが貴重な経験ができました。発表は機材トラブルがあったものの、質問にも答えることができ、おおむね上手くいったと考えています。また、質問や他の人の研究を見ることで自分が新しい考え方を知ることができたのでこれを研究に活かしたいです。今後は今回得た経験を活かして、様々な研究や実験をしていきます。（芦川）

ＳＩ２０２３について

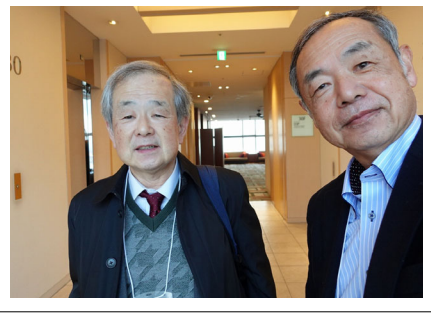
この学会は、計測自動制御学会システムインテグレーション部門の定期講演会で、今回は12月14－16日、新潟の朱鷺メッセで開催されました。

新潟は初めてでしたが、12月ということで、期待半分、あきらめ半分（天候のため）で行きましたが、予想通り、天候は雨とくもりでした。

しかし（というか）、そのため、学会には没頭でき、私（田中）はすべての時間、朱鷺メッセに足を運び、講演を聞きました。

学会では、予想していなかった、南山大学の杉本謙二教授にも会えました。彼は私が学生の時からの友人で、今年度はＳＣＩなどに行かなかったので、寂しい思いをしていましたが、まさかここで会えるとは思いませんでした。

ＳＩは、３分間のプレゼンテーションと45分のポスター発表の両方をしなければならず、発表者は大変ですが、聞く人はそれだけにメリットがあります。いろいろ発表を聞き面白かったです（田中）。



12月17日 陳君、リサーチフェスタで研究発表

こんにちは。田中研究室の陳です。この度、２０２３年度のリサーチフェスタに参加させて頂きました。大学生や大学院生だけでなく、高校生も大変多く参加されており、自分の研究内容を専門でない方々にわかりやすく説明する必要があったので、大変勉強になりました。事前の練習から、専門用語をできるだけ使わず、平易な言葉で説明できるようにスライドを変更して、発表に臨みました。また、実験結果についても、どうすればわかりやすく聴衆に伝わるかと考えてまとめました。当日は前発表と本発表に分かれており、多くの発表練習をすることが出来ました。今回リサーチフェスタに参加した最大の意義として、普段研究室で行っている発表とは違った質問やアドバイスをもらった点にあると思っています。まず、スライドや発表内容について、発表を聞いた人からの質問を受けて、次の発表で自分の意図が伝わるやすいよう、表現を変えて発表しました。アドバイスについても、次回の発表に反映することで、ブラッシュアップさせました。さらに、他の人の発表を聞く機会が多くあったため、良い点を今後自分の発表に活かしたいと思っています。最後に、今回リサーチフェスタへの参加を勧めてくださった田中先生に、厚く御礼申し上げます。（陳）

いろいろ思うこと

定年まであと１年３か月

大学の教員になって今まで40年余、とても長い時間がたったことを今更ながら感じます。40年もあれば何でもできると思うでしょうが、実は何もしませんでした。その時々でささ波を立ててみるものの、自分の信念で何かを成し遂げたという感覚はなく、逆に、そのときそのときの仕事に振り回されたという感じが強くします。ここで、定年まで残りは1年ですが、振り返りながらこの1年の過ごし方を考えてみたいと思います。

後悔１：自分の本当に好きなことを専門にしなかった

私は、もともと情報に興味があったわけではありません。小中学校の頃は、気象、天文、地質といった分野（広く言えば全部地学）がとてつもなく好きでした。高校3年の正月まで、理学部に進学するつもりだったのですが、正月にやってきた伯父に、「理学部なんかにいったら飯が食えないぞ。工学部に行け」と言われ、そうなんだと思い、急遽方向転換して、もっとも理学部の匂いの強い名前の数理工学科という工学部の学科に行ったのです。それは、私の好きな分野ではありませんでした。この後悔はいまだに尾を引きます。伯父のような、この手の、「なんだか、わかったような言い方をする人」に惑わされると一生後悔します。この私の後悔は本当は受験生に言うべきなのでしょうが、いまの受験生は、好きなことといえば、ほとんど「ゲーム」というので、逆効果かとも思い、言えていません。でも、そこは、私の失敗からいえば、いうべきなのです。

後悔２：開き直って、情報分野を自分の専門としてやっていこうという気持ちがあまりなかった

人から「ご専門は？」と聞かれ、明確な答えができないまま、この歳まできてしまいました。もちろん、システム工学、推定理論、ニューラルネットワーク、不確実システム、進化的アルゴリズム、コンピュータビジョン、センサーを使った実システム、画像処理など、自分の研究を特徴づけるものはいくつか挙げることもできますが、それについて、（1）何を聞かれてもその分野の第一人者として自信をもって答えられるという分野を持たなかったこと、（2）何か、じぶんなりに工夫した特殊な専門を作りえなかったこと、この2つを挙げて深掘りしてみたいと思います。

（1）学者としては、しっかりした専門分野を持つべし。

何でもいろいろできるというのは、社会においては役立つ人材ですが、従来、博士号を持つ人が会社から敬遠されてきたのは、何かに特化した人は、ちょっと専門から外れたことには興味がなく、役に立たないという風なイメージが広がっていたからです。実際、そういうことを恥ずかしげもなく口にする博士がいる（というか、いた）ことは確かです。しかし、専門が深いということは、その周りの学問もしっかりしていることが必要条件で、一歩外れたら何もしらないという人は専門性が深いとは到底考えられません。単なる変人です。狭い敷地に高い建物が建てられないということを見れば、この理屈は明確でしょう。

昨今は、企業もそこのところがわかってきて、逆に、専門性が高い人を求める傾向があります。

私は、教える大学を変わったり、非常勤を引き受けるたびに新しい分野を勉強してきた代償として、一つの分野をとことん深めていくという努力は今一つ足りていなかったと、今になって思います。自分の能力を超えて広い分野に手を出しすぎたという反省があります。

（2）創意工夫をした何かに特化した専門を作り損ねた

これは、最近そのことに気づいたのですが、恥も外聞もなく、人が思いつかないような新しい分野を開拓し損ねたという思いがあります。しかし、私にもそういう機会がありました。IEEE Computational Intelligence Magazineという雑誌があります。世界で結構広く読まれている雑誌ですが、その中で、Coello Coelloというメキシコの研究者が、進化的多目的最適化というテーマで立派な記事を書いており、その中に、新天地を開拓した人として私が写真入りで紹介されました（左はそのページ）。そういえば、前任校では私は進化的アルゴリズムと最適化をやっていたので、そういう試みをした覚えはあります。しかし、それがそれほど大きく取り上げられるとは思いもよりませんでした。この辺りでこの分野をもっと突っ込んでやっていれば、あるいは今はその分野の大家になっていたのかもしれません。

corresponding region to which they belong (i.e., fitness sharing is used to verify how crowded is the region surrounding each individual).

During the first generation, few people performed comparative studies among different MOEAs. However, those who compared the three previous MOEAs unanimously agreed on the superiority of MOGA, followed by the NPGA and by the NSGA (in a distant third place) [84]. This period was characterized by the simplicity of the algorithms proposed and by the lack of methodology to validate them. No standard test functions were available and comparisons were normally done visually (no performance measures were available).

There is, however, an important result during this period that is normally disregarded. Masahiro Tanaka (see Figure 1) [82] developed the first scheme to incorporate user's preferences into an MOEA. This is a very important topic, since in real-world applications it is normally the case that the user does not need the entire Pareto optimal set, but only a small portion of it (or perhaps only a single solution). Thus, it is normally desirable that the user can define certain preferences that can narrow the search and that can magnify certain portions of the Pareto front. For many years, however, few researchers in this area paid attention to this issue (see for example [12]).

Another important event during the first generation, was the publication of the first survey of the field. Fonseca and Fleming published such survey in the journal *Evolutionary Computation* in 1995 [30]. Carlos M. Fonseca (see Figure 2) also proposed the first performance measure that did not require the true Pareto front of the problem beforehand (see [31]), and was also the first to suggest a way of modifying the Pareto dominance relationship in order to handle constraints [32]. The main lesson learned from the first generation was that a successful MOEA had to combine a good mechanism to select nondominated individuals (perhaps, but not necessarily, based on the concept of Pareto optimality) combined with a good mechanism to maintain diversity (fitness sharing was a choice, but not the only one). The question was: can we design more efficient algorithms while keeping at least the effectiveness achieved by first generation MOEAs?

The Second Generation: Emphasis on Efficiency

From the author's perspective, a second generation of MOEAs started when elitism became a standard mechanism. Although there were some early studies that considered the notion of elitism in an MOEA (see for example [42]), most authors credit Eckart Zitzler (see Figure 3) with the formal introduction of this concept in an MOEA, mainly because his *Strength Pareto Evolutionary Algorithm* (SPEA) was published in a specialized journal (the *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*), [92] which made it a landmark in the field. Needless to say, after the publication of this paper, most researchers in the field started to incorporate external populations in their MOEAs and the use of this mechanism (or an alternative form of elitism) became a common practice. In fact, the use of elitism is a theoretical requirement in order to guarantee convergence of an MOEA and therefore its importance [75].

In the context of multi-objective optimization, elitism usually (although not necessarily) refers to the use of an external population (also called secondary population) to retain the nondominated individuals found along the evolutionary process. The main motivation for this mechanism is the fact that a solution that is nondominated with respect to its current population is not necessarily nondominated with respect to all the populations that are produced by an evolutionary algorithm. Thus, what we need is a way of guaranteeing that the solutions that we will report to the user are nondominated with respect to every other solution that our algorithm has produced. Therefore, the most intuitive way of doing this is by storing in an external memory (or archive) all the nondominated solutions found. If a solution that wishes to enter the archive is dominated by its contents, then it is not allowed to enter. Conversely, if a solution dominates anyone stored in the file, the dominated solution must be deleted. The use of this external file raises several questions:

- How does the external file interact with the main population? In other words, do we select individuals from the union of the main population and the external file?, or do we select only from the main population, ignoring the contents of the external file?
- What do we do when the external file is full (assuming that the capacity of the external file is bound)? Since memory capabilities are always limited, this issue deserves special attention.
- Do we impose additional criteria for a nondominated solution to be allowed to enter the file rather than just using Pareto dominance (e.g., use the distribution of solutions as an additional criterion)?

These and some other issues related to external archives (also called "elite" archives) have been studied both from an empirical and from a theoretical perspective (see for example [49], [27]). Besides the use of an external file, elitism can also be introduced through the use of a $(\mu+\lambda)$-selection in which parents compete with their children and

FIGURE 1 Masahiro Tanaka.

FIGURE 2 Carlos M. Fonseca.

FIGURE 3 Eckart Zitzler.

FEBRUARY 2006 | IEEE COMPUTATIONAL INTELLIGENCE MAGAZINE 31

自分の老化はあまり予測していなかった

50代くらいから、体の衰えを感じるようになりますが、60代になると、それが顕著になります。以下は、自分自身の感じです。人によって衰え方は違うとは思いますが。

目は老眼が進み、老眼鏡をかけなければまともにものを読むこともできません。耳も難聴が進み、聞こえが悪いだけでなく、聞こえていても何を言っているのかよくわからなくなります。さらに、集中力が衰え、物事をやっている途中で気持ちがどこかにいってしまうという感じがします。

老後の人生

これは、若い時の人生設計とは全く異なる側面を持っています。まず、今までの自分を基礎においたものしか考えることができないということ。深層学習でいうと、Fine Tuningです。何をするにも、一からということはなくて、いまの自分ができることからの出発です。

（1）デフォルト版

定年までに定年後にやることの準備をしておかなければ、定年後は、つらい時間だと思っています。高齢者には、人との対話は絶対に必要ですが、子供の時にやってきたような、自分の意志で動くのではない集団行動はしたくありません。たとえば、以下、有りそうな例を挙げておきます。

添乗員の旗についていく海外旅行。計画も自分で作る部分はほとんどなく、そんな旅は私は嫌いです。数少ないメリットの1つは、団体旅行でのホテルが安いこと。それと、博物館、美術館などでの通訳ガイドは私も価値を認めます。しかし、自分で考えた旅行のように、現地の人に道を聞きながら、思わずその場で友人になったりする楽しみはないでしょう。

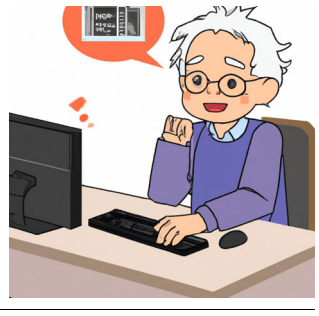
バードウォッチングの会で、20人も集まり、大声でしゃべりながら歩いて、鳥を逃がしまくっているのに気づきもせず、「鳥はいませんね～」と、自分の起こす迷惑に鈍感になること。

高齢者を集めて集団で子供のような遊戯をするところは非常に抵抗感がある（そういう面倒を見てくれる人があるのは幸せなことなのかもしれませんが）。

以上は、私が避けたいと思っている老後の生活ですが、ともするとこうなってしまうであろう、デフォルト版です。

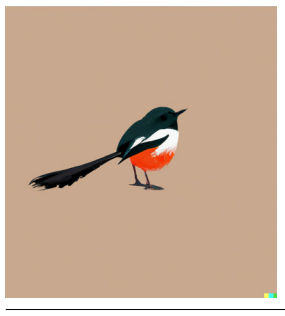
（2）私の考える老後（これは、私の初夢と思ってください）

週に2，3回、定期的に出かける先を作ることが必要です。そこでは、パソコンなどを使ってクリエイティブなことをしたいと思います。私の場合は、プログラム作成、あるいはラズパイなどを使ったシステムづくりに興味があります。コンピュータは、年寄りだからといって甘えさせてはくれませんから、自分自身に厳しくするのによい環境です。自宅以外に自分の作業場を確保していますが、できれば、顧客があるほうがいいです。2～3か月でできるくらいのシステムづくりをときどき引き受けて、あとは、1～2社の顧問でもできればいうことはありません。特に、高齢者向けのいろいろなものを作っていきたいと思います。また、いろいろな科目を教えることもできますので（人工知能、英語、情報、高校までの数学など）、講師も引き受けたいと思います。



それ以外の時間は自由に使って、カメラを持って撮影旅行に行ったり、近くの山に登ったりしたいと思います。

数年前、スーパーボランティアで有名になった尾畑さんはある意味理想ですが、プログラムの仕事は無料ではしたくありません。若干の見返りは欲しいものです。車は燃料を垂れ流して走るようなスカイラインはそろそろ処分し、燃費の良い軽自動車に乗るのが理想です。



さて、どこまでできるか、準備期間となる、これから1年が勝負と思っています。

編集後記

この年末年始は、新幹線ののぞみが12月28日～1月4日まで全車指定のため、ひかりやこだまに乗るか、立ってのぞみにのるか、はたまた、休むか、選択を迫られました。28日は結局こだまに乗りました。

28日は、キーボックスを見ると、来ている教員は1～2名のようでした。皆さん、お疲れのようです。

私は、定年前だからか、結構若い先生よりも会議も少なく、時間があるほうとは思うのですが、日ごろは間違いなく私が13号館で出勤1番です（朝7時頃研究室に着きます）。夕方出るのは早い方でしょうが（5時20分に研究室を出ます）、それでもうちの学生のだれよりも私の方が長い時間研究室にいるようです。

どんな仕事でも、仕事が好きなら、時間を忘れて長時間満足ができるまでするのが普通です。研究でも何でも、自分が思うようなところまでやるためには、まず、研究が好きでなければ始まりません。

私は、自分の研究人生について、特に、内容の選択について満足しているわけではないというのは、上に書いた通りですが、それでも、研究は好きです。これからは、本当に好きなことだけを好きなだけやっていこうと思います。年寄りですので、自分の職務上の正規の役割を超えて、精神的および肉体的に無理をするつもりは全くありませんということを、年の初めに宣言します。

まずは、今年の読者の皆さんのご健康とご多幸をお祈りします。