田中研新聞

第129号
２０２４年２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

皆さん、少し緊張しましたが

卒業研究発表終了

1月27日

1月27日、学部全体で実施する、卒業研究発表会が行われました。

発表会は、13号館の講義室１３－１０１－１０２，１０３の３部屋で並列に実施され、当研究室は、午前に梅谷研、和田研と一緒のセッションでした。

当研究室は１０１室で６名が発表し、司会は和田先生でした。発表者全員、発表は予定通りきちんと行われ、全員合格しました。本人たちからの感想文を新聞紙面に入れてみたものに対して校正を著者が行ったものを掲載します。返答がなかったものは原文通りを掲載しています（読みやすくするために、改行は追加しています）。（田中）

新免　諒

【物体検出によるハードディスクドライブ内の画像検索】

1月27日に卒業研究の発表をさせていただきました。約一年間続けてきた研究ですが、終わった後に振り返ってみると、楽しかったことや苦しかったことも含めあっという間だったように感じます。自分の実力不足などで苦戦したことも多々ありましたが、田中先生や研究室の先輩方に助けていただきなんとかやってくることができました。特に僕の研究はシステムの自動化が必要だったため、提案するアルゴリズムや実験などにややこしい部分が多く、普段の研究報告のときでも僕の発表の技術不足でお手数をかけたことも多かったと思います。それでも粘り強くご指導をしてくださった先生と先輩方には本当に感謝しております。

発表会ではプログラムの1番目ということもあり緊張がおさまらなく一事はどうなることがと思いましたが、練習した甲斐もあってか無事終えることができました。ですが、他の方の発表を見ていると、パワーポイントの構成や発表の間の取り方などにしても改善できると感じた部分も多くあったため、まだまだだなと感じると共にこれからも努力していきたいと思っています。

最後に改めて、田中先生、先輩方、ご指導本当にありがとうございました。

陳　俊　豪

【顔超解像を用いた監視カメラ映像における顔認識精度向上】

1月27日に卒業研究の発表会が行われました。久々の対面での開催となりましたが、毎週のゼミでの発表もあり、わかりやすく発表することに注力することが出来ました。また、今までに対外発表する機会が何度かありましたが、反省点を活かすことができるよう心掛けました。発表だけでなく、質疑応答に自分である程度納得のいく回答ができて、ほっとしています。午前中は他の研究室の発表も聞きましたが、今後必要になったときは、技術を適切に扱えるよう、さらに勉強していきたいと思います。

研究を始めた当初は、比較的すぐに完成するものだと予想していましたが、実際にやってみると、失敗の連続でした。しかし、「どうすればうまくいくのか」を常に頭におきながら進めていくことで、なんとか解決策を模索できたように思います。これは、今後のあらゆる活動で役に立つマインドセットであると感じました。

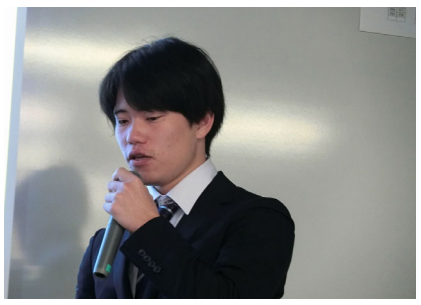
研究活動の中の面では、まずテーマにあった論文を探し、サンプルコードを動かして結果を確認し、うまくいかなければ別の手法を探し、うまくいけば条件を変えて実験する、の連続でした。論文にしてまとめてはじめて、足りない結果があることに気づいたので、もっと早く論文執筆に取り掛かるべきだったと、反省しています。

最後に、論文調査からプログラムの改変等の相談に熱心に乗って頂いた張拍聞さん、実験等に協力頂いた芦川凜空さんや田中研究室の皆さん、そして、熱心にご指導頂いた田中雅博教授に感謝申し上げます。

中　森　海　里

【スペクトログラムを用いた救急車のサイレン音の検知】

1月27日、卒業研究発表会がありました。1年間の研究の集大成ということで非常に身のひきしまる思いで参加しました。自分の発表までの待ち時間は非常に不安で緊張しました。しかし、いざ喋り始めると、自分がやってきたことなのでリラックスした状態で進めることができました。1年間、不安なことでいっぱいでしたがいい経験でした。改めて、田中先生を含めた研究室の方々にお礼を申し上げます。本当にありがとうございました。



福　原　勇　樹

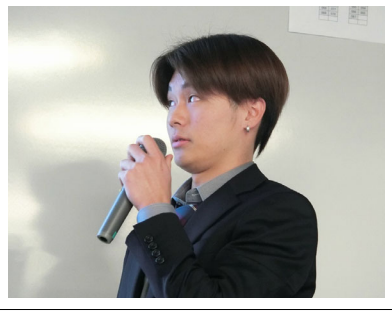
【ＹＯＬＯｖ５を用いた焼肉の肉の種類と焼け具合の識別システムの構築】

卒論発表をして、発表している時は緊張しかありませんでした。卒論の内容の研究をしたり、論文を考えるのはとても大変なもので他の授業もたくさん残っている僕に取っては本当に大変なものでした。でも、今日発表が終わって練習して臨んだけど少し詰まった部分もあったけど1年間頑張ってきてよかったなと思えました。何度も嫌になったことやしんどかったことがあって毎週の発表が嫌になったこともありましたが、終わってみての達成感はすごかったです。同じ研究室のみんながやっている研究は僕よりもずっと難しそうですごかったけど最後にこの研究室のみんなと発表を終えることができて本当に嬉しく思います。また、田中先生、院生の方達、同じ研究室の仲間には感謝でいっぱいです。本当にありがとうございました。

松　野　圭　起

【モザイクによる個人情報保護を実現するシステム】

研究発表会を終えて、自分が約1年間通してやってきたことの集大成であり、大人数の前での発表で緊張はしましたが、いい経験をできたと思います。ゼミでの発表練習の時には時間を大幅にオーバーしてしまい、練習不足でありましたが、練習を重ねて発表会本番では時間丁度で終わることができ、良い状態での発表が出来ました。他のゼミや田中研のみんなの発表を見て、自分より優れている人もいたので、もう少し研究を頑張れば良かったと後悔も残ります。約1年半田中先生含め、田中研究室の皆さんにはお世話になりました。この経験を社会人になっても活かしたいと思います。ありがとうございました。



水　本　和　翔

【動画中の車両検知及び交通量の自動計測】

先日卒業研究発表会に参加しました。1年半間の集大成ということでとても緊張しましたがうまく発表できたかと思います。この1年半間田中教授には大変お世話になりました。時に厳しく、時に優しくしていただいたことで胸を張って発表できたかと思います。また、研究室の仲間にも助けられたことが多々ありました。1年半という短い間でしたがありがとうございました。

指導教授からのコメント（田中）

卒業研究を始めるにあたり、テーマ設定を行う際に、ほとんどのテーマに対して私なりに期待するレベルがありましたが、それに到達したもの、しなかったものはあります。

私も、若いころは、まるで自分の卒論のように文章の一字一句まで手を入れ、学生の到達レベルに対しても、厳しいことを言っていました。卒論の文章も、7～8回も手を入れて修正要求してきましたが、ここ数年は私自身の円熟度が高まった（?）のと、自分の卒論ではないからもういいという、いい意味での諦めがつくようになってきたのと、老化現象か、面倒なことを行うことを避けたくなってきているので、今回も、卒論自体には赤で一度もペンをいれることなく、口頭で指示をするだけで済ませました。

それによって、昔の学生よりはずいぶん楽に卒業研究ができているはずなのですが、それでも、こうやって皆さんの手記を見てみると、かなり苦労した、大変だったということが書かれています。

社会にでて論文を書く人は少ないかもしれませんが、論文に限らず、仕事でものを書く上で必要なことについて、皆さんにわかってもらう必要があることについては、毎回の指導の中で指摘し続けました。それは、

・読んだ（聞いた）ときに、何の話をしているのか、すぐにわかること

・重要なポイントは何であるかということを明確にすること

・誤字脱字などがなく、文法的にも誤りがないこと

・表に出せる文書はどういうレベルで書く必要があるかということを考えて書くこと

などです。さらに、卒業研究は「研究」であって、学生実験ではないので、マニュアル通りに進めればいいというものではなく、あらゆる局面で自分が次にどうすればいいのかということを問うことになります。マニュアルどおりに教育されてきた学生諸君は、これが非常に苦手であると思っています。そのため、そこを毎週の指導の中で皆さんにやってもらいました。これが結構きついのでしょうね。

いつも、「これでいいのか」ということを自問自答することが特に重要です。ＮＨＫのチコちゃんがいつも「ボーっと生きてんじゃねーよ！」といいますが、これが重要なのです。

カルマンフィルタって何？
縦書き文章で式なし簡単解説

考案者・導出

１９６０年頃、今は亡き、カルマンが開発した非常に数学的なアルゴリズムで、言葉はよく聞くがあまり習ったこともなく、何なのかよくわからないというアルゴリズムだと思います。

それをもっと知りたくて、図書館に行って本を見つけても、難しくて読む気もしないというようなことがあるのではないかと思います。アルゴリズムの導出には、直交射影という線形代数を使うか、ベイズ理論という、確率論を使う方法などがありますが、いずれも簡単ではなく、そこから始めたら挫折してしまいます。そこで、ここでは、導出に触れることなく、カルマンフィルタによってできることを非常に簡単に説明したいと思います。

そもそも、数式を伴うものなので、縦書きで式も書かずに説明するというのは極めて困難なのですが、それにあえてチャレンジします。もちろん、いうまでもなく、きちんと理解するためには数式のある本を読んでください。

もとは制御分野のもの

もともと、制御理論の分野で考案されたノイズ除去の推定アルゴリズムなので、制御の言葉を知らないとなかなかとっつきにくいのではないかと思います。

しかし、数学の威力はもちろん絶大です。カルマンフィルタにしても、コンピュータビジョンの世界では、画像中の物体を追跡する方法として認識されているようですが、できることはそれよりもはるかに多いです。

状態空間モデル

カルマンフィルタを理解するための基本は、状態変数と観測値という概念です。そして、観測値と状態変数の関係を観測モデル（ベクトルと行列からなる）、状態変数がどのように時間変化するかを式でかいたものを状態モデル（時間更新モデル）といいます。これら２つの式をまとめて「システム」、「状態空間モデル」といい、そこから状態変数の値を推定するのがカルマンフィルタです。線形モデルと非線形モデルのものがあります。この形のモデルに親しむと、動的に変化するものを見る見方まで次第にそれに適応していきます。私など、学生時代からカルマンフィルタを使ってきたので、時間変化するものを考えるときの自分の見方になっていることに驚きます。

「状態」の例

どんなものでも、「状態」とすることができます。たとえば、空を飛んでいる飛行機の３次元座標なんて、いいですね。状態変数に、位置座標だけでなく、速度も含めたりすることができます。

それを、斜め下から眺めて、見える飛行機の画像上の位置から、飛行機の座標を推定するなんていう問題がお手のものです。レンズ系が特殊で、ひずみが生じるような画像でも理論上は推定可能です。いろいろなことのできるアルゴリズムですが、基本的な形では、状態変数と観測値との関係式が必要となります。状態変数は、ある瞬間から次の瞬間の状態に変化するメカニズムが必要です。飛行機の例でいうと、たとえば、降下中であれば、次の瞬間の速度は前の速度の０．９倍とか、位置は、前の位置に、速度の比例分を加えた値などに、外乱成分を加えた値となるなどです。そうしたメカニズムがしっかりとわかっている問題には、カルマンフィルタは効果絶大です。逆に、変化分をランダムな変化に全部含んでしまうようなモデル化をしてしまうと、非常に精度が低くなります。このように、設計者の技量が問われるモデルです。

画像平面を使うと

画像平面上でのカルマンフィルタの利用では、状態変数が「物体の真の位置（２次元）」で、観測値は、時々オクルージョンで欠損する、あるいは、観測に誤差が入っている場合に真（のはず）の位置を推定するという問題になります。あまり面白い問題ではありません。あるいは、２次元画像平面上に観測された位置を使って、３次元座標を推定するという問題設定であれば、もう少し面白い使い方になります。２次元の場合は単にノイズ除去のために使用することになり、カルマンフィルタの使い方としては面白いものではありませんが、これがカルマンフィルタだと思っている人が多いのは残念です。ちなみに、ＬｉＤＡＲを使うと角度情報が入るので、非線形となり、拡張カルマンフィルタを使うことになります。

カルマンフィルタを使うには

カルマンフィルタには未知の値の項が、状態変数と観測値両方に含まれ、前者は状態変数の不確定要素、後者は雑音です。カルマンフィルタを使う際には、これらの平均値と分散が必要なのですが、多くの場合、平均０、分散（共分散行列）は「適当」に、設定しています。もちろん、これらが真値に近いほうがよい結果が得られることは明らかです。そういう意味でも、使用する前に十分に物理的な意味を吟味することが望ましいものです。

現代制御理論について

カルマンフィルタもその一部である現代制御理論は、先に述べた、状態空間モデルをベースとします。現代の科学は、もとの現象を抽象化して数学の世界に持ち込むのがほとんどであり、現代制御理論はその最たるものです。

数学の世界に話を持ち込めば、様々な議論が数学的にきれいな理論としてできます。その中の世界で、現代制御理論は発展してきました。そこまでは、素晴らしいのですが、ともすれば、理論屋さんは、数学で書かれた世界が正しく、現実世界は、その通りにいかない泥臭いものという考えがあるような気がするのは私だけではないと思います。「制御」という言葉はもともと、「物」を対象とするもので、現実世界を扱うことがもっと重視されてもいいですね。

私自身、状態空間モデルからスタートした推定の論文は１９９０年までかなり書きました。それらの多くは生のデータを使わず、数学モデルに従って数値を自分で正規乱数を生成して作りだし、そこで、「観測値」として得られた数値をもとにして状態変数の値を推定して、そこで隠してあった真値をおもむろに取り出してきて比較し、うまくいった・いかなかったという結果を得て、それで当時は論文が書けました。

しかし、現象（事実）があっての理論ですから、最近は、研究室では、まずはデータを見よと言い続けています。制御工学も経済学も同じことですが、空想の世界に終始すれば、いずれは現象から大きく乖離してしまうでしょう。現実の制御問題に、理論の成果を使うためには、結構な距離を埋めなければなりません。そこに目をつけ、理論を現象に結び付けることを研究テーマとすることもあり得たと思いますが、ＡＩ分野のほうが面白そうに見えたので、次第に専門をシフトして今に至ります。

写真撮影
主対象が黒く写るのを避けよう

ここは、私が20年ほどの間で我流で獲得した写真撮影術を皆さんに披露しましょう。今回は、「主対象が黒く写るのを避けよう」です。

プレゼン中の人の撮影

プロジェクタを使って発表している人を撮影するときに、特に注意しなければならないのは、明度です。一般に、スクリーンには明るい画面が写っていて、それを引き立たせるために発表者付近は暗いことが多いので、何気なく写真を撮ると、発表者の顔が真っ黒になってしまいます。写真として重要なのはやはり発表者の顔でしょうから、これを台無しにしてはいけません。顔が黒くなる理由は、スクリーンを写すと、カメラが全体の明度を調整して、明るさを絞ってしまうのです。

そこで、対処法は２つ。まず、スクリーンを写さないようにします。具体的には、発表者の顔をズームアップすればスクリーンがあまり写らず、顔が明るくなります。もう１つは、プラス補正して、画像全体を無理やり明るくします。そうすると、スクリーンは白飛びしますが、顔は明るくなります。本紙１ページ目の写真は私が撮影したものです。

桜の花の撮影

桜の花はごく薄いピンクでほとんど白に近い色です。桜の木に近づいて、上を見上げて、「きれいだ」と思ってそのまま撮影して帰ってみてみると、どれもこれも、灰色にくすんだ色になっていて、がっかりすることでしょう。

上の２枚は失敗例です。右の写真はほとんど背景は空ばかりですので、色の明るい桜も黒く写っています。左の写真は建物が白いため、相対的に暗い桜は黒くなってしまいました。下の２枚は暗いものを入れたおかげで桜は白くなりました。

そこで対処法の１つ目は、空だけを一緒に写さないこと。背景に木、森や建物など、色が濃いものを入れれば桜は白くなります。そこで、さらに絞りやシャッター速度を調整して、お好みの淡いピンク色になるようにすればいいでしょう。空を見上げた写真を撮りたい場合は、プラス補正して全体を明るくすることです。空は青ではなく白っぽくなりますが、桜はピンクになります。フラッシュを使えば、花はピンク、空は青で撮れると思います。

逆光での顔写真など

このような写真は順光の場合あまり問題になりませんが、逆光で人の写真を撮ったりするときも役立ちます。撮影者と太陽の間に対象物がある逆光の撮影は、芸術的ではありますが、真っ黒にならないよう、プラス補正するか、場合によってはストロボを焚きます。人が比較的近いところにいれば、これで十分顔が明るくなります。もちろん、シルエットのような写真をとりたいときは真っ黒になってもいいのですが、人の顔をとるときはそんなことはないでしょう。

すべてのケースに共通なのは、撮影するときに、対象物だけ見るのではなく、背景に何があるのか、それを含めて美しく撮れそうかというところまで気を配りましょう。

編集後記

ちょっと寒い週があったと思えばそのあとは十年ぶりの暖冬なんていうのが繰り返されています。もう、気候のベースは変わってしまっているのでしょう。つまり、平年並みというのがもう通用しないのではないかと思えます。

１９５６年に生まれた、私の寒い冬の思い出です。朝、水道はしょっちゅう凍るので、小学校では、廊下のバケツに汲み置きしてそれを朝掃除に使っていましたが、それが凍っていました。毎年12月１日に初雪が降っていた記憶があります。学生時代は、毎年信州にスキー旅行に行っていたこと、多くの信州のスキー場ではもちろん天然雪で２月から３月には３～４ｍも雪があったことなども事実です。

それが一転、いま、冬温かいですね。暖かいのはいいことと、喜んでばかりいるわけにはいきません。毎年のように苦しまされる夏の酷暑、それによって農作物や海洋生物に大きな被害が出ることはセットです。昔の人に、「お前たちが悪かったからこうなったんだ」と言っても仕方ありません。この時代に生きていく人間として、前向きに生きていくことが必要です。ＡＩの力を借りても一生屋根の下だけで生活していくわけにはいかないのです。